

MATEMATIKA

Maitane LARRETXE ELIZONDO

*ARITMETIKA LANTZEKO
JARDUEREN PROPOSAMENA,
MATERIAL FISIKOAK ERABILIZ
ETA EGOERA DIDAKTIKOETAN
OINARRITUZ*

TFG/GBL 2013



Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Grado en Maestro de Educación Primaria
/
Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua
Grado en Maestro en Educación Primaria

Gradu Bukaerako Lana
Trabajo Fin de Grado

**ARITMETIKA LANTZEKO JARDUEREN
PROPOSAMENA, MATERIAL FISIKOAK ERABILIZ
ETA EGOERA DIDAKTIKOETAN OINARRITUZ**

Maitane LARRETXEIA ELIZONDO

GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Ikaslea / Estudiante

Maitane LARRETxea ELIZONDO

Izenburua / Título

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

Gradu / Grado

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua / Grado en Maestro en Educación Primaria

Ikastegia / Centro

Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea / Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Nafarroako Unibertsitate Publikoa / Universidad Pública de Navarra

Zuzendaria / Director-a

Aitzol LASA OYARBIDE

Saila / Departamento

Matematika saila / Departamento de matemáticas

Ikasturte akademikoa / Curso académico

2013/2014

Seihilekoa / Semestre

Udaberrik / Primavera

Hitzaurrea

2007ko urriaren 29ko 1393/2007 Errege Dekretua, 2010eko 861/2010 Errege Dekretuak aldatuak, Gradu ikasketa ofizialei buruzko bere III. kapitulu hau ezartzen du: “ikasketa horien bukaeran, ikasleek Gradu Amaierako Lan bat egin eta defendatu behar dute [...] Gradu Amaierako Lanak 6 eta 30 kreditu artean edukiko ditu, ikasketa planaren amaieran egin behar da, eta tituluarekin lotutako gaitasunak eskuratu eta ebaluatu behar ditu”.

Nafarroako Unibertsitate Publikoaren Haur Hezkuntzako Irakaslearen Graduak, ANECAk egiaztatutako tituluaren txostenaren arabera, 12 ECTSko edukia dauka. Abenduaren 27ko ECI/3857/2007 Aginduak, Haur Hezkuntzako irakasle lanetan aritzeko gaitzen duten unibertsitateko titulu ofizialak egiaztatzeko baldintzak ezartzen dituenak arautzen du titulu hau; era subsidiarioan, Unibertsitatearen Gobernu Kontseiluak, 2013ko martxoaren 12ko bileran onetsitako Gradu Amaierako Lanen arautegia aplikatzen da.

ECI/3857/2007 Aginduaren arabera, Haur Hezkuntzako Irakaslearen ikasketa-plan guztiak hiru modulutan egituratzen dira: lehena, oinarrizko prestakuntzaz arduratzen da, eduki sozio-psiko-pedagogikoak garatzeko; bigarrena, didaktikoa eta diziplinakoa da, eta diziplinen didaktika biltzen du; azkenik, Practicum daukagu, zeinean graduako ikasleek eskola praktiketan lortu behar dituzten gaitasunak deskribatzen baitira. Azken modulu honetan dago Gradu Amaierako Lana, irakaskuntza guztien bidez lortutako gaitasun guztiak islatu behar dituen. Azkenik, ECI/3857/2007 Aginduak ez duenez zehazten gradua lortzeko beharrezkoak diren 240 ECTSak nola banatu behar diren, unibertsitateek ahalmena daukate kreditu kopuru bat zehazteko, aukerako irakasgaiak ezarri, gehienetan.

Beraz, ECI/3857/2007 Agindua betez, beharrezkoa da ikasleak, Gradu Amaierako Lanean, erakutsi dezan gaitasunak dituela hiru moduluetan, hots, oinarrizko prestakuntzan, didaktikan eta diziplinan, eta Practicumean, horiek eskatzen baitira Lehen Hezkuntzako Irakasle aritzeko gaitzen duten unibertsitateko titulu ofizial guztietan.

Lan honetan, oinarritzko prestakuntzako moduluak, hain zuzen, hezkuntza on bat aurrera eramateko pedagogia eta psikologia arloak kontutan hartu behar direla kontsideratzen du. Ikaslearen ezaugarri psikologikoak ezagutzea eta ikaslearengandik ikasketa bat izatea garrantzitsua dela kontsideratu da lan hau egiterako orduan. Kontutan hartu den beste alderdia irakaslearengandik ateratzen den pedagogia. Horrela ikaslearen ezaugarriak eta irakaslearen lana uztartuz.

Didaktika eta diziplinako moduluak aztergaia den gaiaren inguruko nozioak eta arloaren inguruko proposamen desberdinak ekartzen dizkigu. Alde batetik, zenbait nozio matematiko beharrezkoa dira matematikaren didaktikaz hitz egiteko. Bestetik matematikaren didaktika landu duten autoreek proposamen berriak egin dituzte, Guy Brousseauk azaltzen duen egoera didaktikoen teoria, esaterako.

Halaber, Practicum moduluari esker teoriaren eta praktikaren arteko lotura bat osatu da.

Beste alde batetik, ECI/3857/2007 Aginduak ezartzen du, Gradua amaitzerako, ikasleek gaztelaniazko C1 maila eskuratuta behar dutela. Horregatik, hizkuntza gaitasun hau erakusteko, hizkuntza honetan idatziko dira “aurrekari, helburu eta hipotesiak” eta “ondorioak” atalak.

Laburpena

Lan honetan zehar aritmetika lantzeko material fisikoen erabilpenak daukan garrantzia azpimarratu nahi izan da. Material fisikoen garrantzia aipatu ez ezik, irakaslearen irakasteko modua ere garrantzizkotzat jotzen da, horregatik orain arteko eredu pedagogikoen inguruko informazio zabala ematen da. Eredu horietan ikaskuntza esanguratsu bat lortzeko egokiena eredu sistemikoa dela garbi uzten da, non irakasleak, ikasleak eta inguruneak elkarreaginez, lortzen duten aipaturiko helburua, hots, ikaskuntza esanguratsua. Ondotik, horrekin zuzenki erlazionaturik dagoen Brousseauaren egoera didaktikoen teoriaren inguruan informazio zabala ematen da, besteak beste, inguru didaktikoaren egitura, egoera didaktikoen faseak eta fenomeno didaktikoak aipatzen direlarik. Ondoren, lanaren muina izanen dena burutu da, jarduera sorta bat proposatzen dira, material fisikoak erabiliz, eta inguru didaktikoen teorian oinarrituz. Atal horretan, hurrenez hurren, materialen deskribapena egiten da, erabilera aipatu, eta ondotik jarduera guztien sekuentziazioa dago.

Hitz gakoak: material fisikoak; aritmetika; ikaskuntza esanguratsua; eredu sistemikoa; Egoera didaktikoen teoria.

Resumen

En el trabajo realizado se ha querido recalcar la importancia que tienen los materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas. A parte de darle importancia a los materiales, también se ha mencionado el método de enseñanza del docente, es por eso por lo que se ha dado una amplia información sobre los diferentes modelos de pedagogía. El modelo considerado más adecuado a través del cual se conseguirá un aprendizaje significativo, es el modelo sistémico, donde el profesor, alumno y el saber interactúan, logrando el objetivo antes mencionado, un aprendizaje significativo. A continuación, se ha dado una amplia información sobre la Teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, se ha hablado de la estructura del medio didáctico, las situaciones didácticas y los fenómenos didácticos, entre otros aspectos. Y para finalizar, se han propuesto diferentes actividades a través de la utilización de materiales físicos, que se basan en la teoría de las situaciones didácticas. En ese

apartado se describen los materiales, se menciona su utilización, y se acaba con la secuencia de actividades.

Palabras clave: materiales físicos; aritmética; aprendizaje significativo; modelo sistémico; Teoría de las Situaciones Didácticas;

Abstract

In the present work, we have wanted to remark the importance of the use of the manipulative materials for the learning of arithmetic. And also, it has been told that the way a teacher teaches is another important aspect, that's why we have informed widely about the different pedagogic models. The most interesting one it is said to be the systemic model, because it provides a meaningful learning, where between the interaction of the teacher, student and the situation, we get the objective mentioned before, the meaningful learning. After that, we give some extensive information about the Guy Brousseau's didactic situations' theory, such as the formation of the didactic situation, different phases of the didactic situations, and didactic phenomenon. Then, it is presented a proposal of different activities, to do with manipulative materials, and taking into consideration the didactic situations' theory. In that section, you can find a detailed description of each material, their use, and finally, all the activities.

Key words: manipulative materials; arithmetic; meaningful learning; systemic model; Didactic Situations' Theory;

Aurkibidea

1. Aurrekariak, helburuak eta hipotesiak	1
2. Marko teorikoa	5
2.1. Eredu pedagogikoak eta matematikaren didaktika	6
2.2. Egoera didaktikoen teoria	11
2.2.1. Inguru didaktikoaren egitura	11
2.2.2. Faseak	13
2.2.3. Instituzionalizazioa	13
2.2.4. Fenomeno didaktikoak	14
2.3. Piaget	15
2.4. 6-8 urteko umeen ezaugarri kognitiboak	16
3. Garapena	17
3.1. Ikuspuntu historikoa	17
3.1.1. Material didaktikoen historia	17
3.1.2. Maria Montessori	18
3.2. Materialen aurkezpena : deskribapena eta erabilera	22
3.2.1. Abakoa	23
3.2.2. Oinarri anitzeko blokeak	27
3.2.3. Cuisinaire erregeletak	29
3.3. Jardueren proposamena	31
3.3.1. Jarduerak abakoarekin	32
3.3.2. Jarduerak oinarri anitzeko blokeekin	41
3.3.3. Jarduerak Cuisinaire erregeletekin	45
4. Inplikazio pedagogikoak, psikologikoak edo sozialak eskolan	62
Ondorioak	
Erreferentziak	

1. AURREKARIAK, HELBURUAK ETA HIPOTESIAK

Ikerketa asko dira erakusten dutenak ikasleek matematikenganako duten interes eskasa. Horren arrazoiak asko izan daitezke. Alde batetik, arazoetako bat izan daiteke irakasleak erabiltzen duen irakaskuntza metodoa. Bestetik agian, ez ulertzea beren eguneroko bizitzarako matematikak ezagutzeak eta erabiltzeak duen garrantzia. Ikerketa hauetako batzuek, Alsina (2004) esaterako, baieztatzen du fenomeno hau ematearen kausa pisuzkoena gela barruan material didaktikoak ez erabiltzearena dela.

Hori dela eta, oso garrantzitsua deritzot irakasteko modua aldatzea, izan ere, ezinbestekoa baita irakasle batentzat bere ikasleen beharretara egokitzea, eta aldaketa honetan, paper garrantzitsua joka dezakete material egituratuak.

Baina kontutan eduki behar da, material guztiak ez direla egokiak eduki guztiak irakasteko, eta ezta ez dutela balio ikasle guztientzat. Beraz, oso garrantzitsua da material didaktiko egokia aukeratzea emaitza onak lortu nahi badira.

Horrela bada, material desberdinen erabilera irakaskuntza-ikaskuntza prozesuan oso lagungarri izan daiteke, izan ere, ikasleak motibatzen laguntzen baitute, eta baita parte-hartzaileago izaten gelako jardueretan. Modu horretan beraz, lor daiteke ikaskuntza esanguratsua. Baina kontutan eduki behar da material horiek erabiltzeko momentua eta modua, hauek planifikatuta egon behar dute, programatuta, eta helburu jakin bat beharko da zehaztua izan. Ez baita pentsatzen ahal, material hauek erabiltze hutsa nahikoa izaten ahal denik nahi diren edukiak barneratzeko.

Goraxeago aipatu da, irakaste metodoak izan daitezkeela umeen matematikenganako interes baxua izatearen kausa. Zalantzarik ez dago horretan, izan ere, gero lanean ikusiko den bezala, orain arte erabiliak izan diren metodoak eta oraindik orain, eskola askotan martxan segitzen dutenak, ez dira batere egokiak izan umeen garapen psikologiko egoki baterako. Izan ere, paper pasiboa izaten baitzuten ikaskuntzan. Geroago zabalduko dugun arren horren inguruko informazioa, transmisio ereduak ez du batere laguntzen umeen garapen psikologikoan, izan ere, eredu horretan irakasleak esaten duena entzun, hori erreproduzitu eta gutxi gehiago egiten baitute ikasleek, askotan ikasi dutenari zentzua ere aurkitzen ez diotelarik.

Hori dela eta, lan honetan aritmetika lantzeko proposatu diren jarduerak egiterako orduan eredu berri bat oinarritzat hartzea interesgarria iruditu zait, eredu sistemikoa hain zuzen ere, zeinean ikasleak oso paper aktiboa duen, eta irakasleak ikaskuntzarako bideratzen dion arren, bere inguruarekin ere elkar eraginez, arazoei aurre egiteko estrategiak desberdinak sortzeko gai den modu autonomo batez.

Material mota honekin lan egiteak helburu asko izan ditzake, jada aipatu ditugun bezala, eta Gonzalez Mari-k (2010) aipatzen duen gisara, garrantzitsuenak honakoak dira: ikaskuntza estimulatzeko du, motibatu egiten ditu ikasleak, interesa sustatzen diete, matematikarako eta bere ikaskuntzarako jarrerak aldatzen ditu positiboki, curriculumaren garapena errazten du, pentsamendu matematikoa sustatzen du, irakaskuntza aktibo, irudimentsu eta parte-hartzailea indartzen du, eta pentsamendua beraren konfiantza suspertzen du.

Beraz, Lehen Hezkuntzako matematiketako saioetan material egituratu desberdinen erabilera beharrezkoa, eta are gehiago, ezinbestekoa dela argi dago. Horrela bada, lan hau Lehen Hezkuntzako lehen zikloan matematika irakasten duten irakasleentzat erabilgarri izan dadin nahi da, errekurso desberdinen inguruan informazioa ematen baitu eta baita klaseetan zehar aurrera eramanez daitezkeen ariketen proposamena egiten baita. Baina hori bai, beti kontutan edukita errekurso guztiak eta ariketa denak ez direla baliagarri izaneren ikasle guztientzat. Hori dela eta, irakaslea bera izanen da bere ikasleen ezaugarriak kontutan edukita zein material den baliagarriena, noiz erabiliko duen eta nola erabiliko duen erabakiko duena.

1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y CUESTIONES

Son numerosas las investigaciones que muestran el poco interés que muestran los alumnos por lo que respecta a las matemáticas. Las razones por las cuales se da ese fenómeno, pueden ser varias. Por un lado, puede ser el método de enseñanza elegido por el docente. Por otro lado, puede ser que los alumnos no lleguen a entender la importancia que tiene en su vida cotidiana el hecho de conocer y utilizar las matemáticas. alguna de estas investigaciones, como por ejemplo Alsina (2004) afirma

que la razón con más peso que causa el bajo interés por las matemáticas de los alumnos, es la falta de utilización de los materiales didácticos en clase.

Es por eso, por lo que veo precisa la necesidad de cambiar el modo de enseñanza, ya que es imprescindible adaptarse a las necesidades de los alumnos/alumnas, y en este cambio, el uso de los materiales manipulativos, puede ser fundamental. Pero también hay que tener en cuenta que no todos los materiales son adecuados para todos los alumnos, ya que cada uno tiene necesidades diferentes. Por lo tanto, es imprescindible que el material a utilizar sea bien elegido, para de ese modo poder conseguir buenos resultados.

Teniendo en cuenta esas características, el uso de materiales diferentes será de gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que el uso de dichos, puede motivar al alumnado, y ayudar a que su participación en las actividades llevadas a cabo clase sea mayor. Por lo tanto, de ese modo se podrá conseguir un aprendizaje significativo. Pero, también es importante tener en cuenta el momento y el modo en el que van a utilizarse esos materiales, ya que todo tiene que estar programado, y tendrá que tener algún objetivo especificado, porque no se puede suponer, que por el simple hecho de utilizar estos recursos, sea suficiente para adquirir los conocimientos propuestos por el profesor.

Anteriormente se ha mencionado que la falta de interés que muestran los alumnos por las matemáticas puede ser debida a los métodos de enseñanza. No hay duda de eso, porque aunque después podréis conocer más acerca de este tema en el trabajo realizado, los métodos de enseñanza utilizados hasta ahora en las escuelas, y que todavía siguen, no favorecen el desarrollo psicológico de los alumnos. Ya que en este aprendizaje suelen jugar un papel pasivo. Aunque después vayamos a ampliar la información sobre este tema, en el modelo transmisivo el alumno se limita a escuchar lo que transmite el profesor, reproducirlo, y no mucho más, ya que en la mayoría de las veces no llegan a comprender lo memorizado.

Por ello, en el trabajo realizado, a la hora de hacer la propuesta de los ejercicios para trabajar la aritmética, me ha parecido interesante la idea de tener en cuenta un nuevo modelo pedagógico, llamado modelo sistémico, ya que en este modelo el alumno

juega un papel muy activo, aunque el docente le guíe en el proceso y interaccionando con el medio, es capaz de formular diferentes estrategias para hacer frente a un problema.

Por todo ello, me parece muy interesante proponer diferentes materiales didácticos, junto con actividades variados, para que a los docentes les sirvan de referencia y al mismo tiempo, les sea de gran ayuda en sus clases de matemáticas, concretamente en el área de la aritmética.

Trabajar con este material puede tener diferentes objetivos, como anteriormente hemos mencionado, pero como Gonzalez Mari (2010) afirma, los más importantes son los siguientes: estimula el aprendizaje, motiva, genera interés, modifica positivamente las actitudes hacia la matemática y su aprendizaje, facilita el desarrollo del currículo fomenta el pensamiento matemático, potencia una enseñanza activa, creativa, participativa, y para finalizar, estimula la confianza en el propio pensamiento.

Por lo tanto, está más que claro, que el uso de diferente material estructurado en las clases de matemáticas es necesario, es más, imprescindible. Por eso, se quiere que este trabajo sea útil para profesores/profesoras del primer ciclo de Educación Primaria, ya que informa sobre diferentes recursos de gran ayuda para la aritmética, y también propone diferentes actividades que se pueden llevar a cabo. Pero eso sí, siempre teniendo en cuenta que todos los materiales no servirán de ayuda para todos los alumnos, y del mismo modo, tampoco las actividades. Lo cual, será el maestro o maestra la que decida, teniendo en cuenta las características del alumnado y del contexto, que tipo de material utilizar, cuándo utilizarlo y cómo utilizarlo.

2.MARKO TEORIKOA

Matematika, bai historiari bai gizarteari dagokionez, gure kulturaren parte da, eta gizabanakoek gai izan behar dute hura aintzat hartzeko eta ulertzeko. Nabarmena da gure gizartean edozein lanbidetan nahitaezkoa dela matematikari buruzko ideiak eta trebetasunak hobeki menderatzea, duela urte gutxi batzuk behar zenarekin alderatuta, behintzat. Erabakiak hartzeko, ezinbestekoa da mota guztietako mezuak ulertzea, aldatzea eta ekoiztea; erabiltzen dugun informazioan, gero eta maizago azaltzen dira taulak, grafikoak eta formulak, eta horiek zuzen interpretatzeko beharrezkoa da matematika-ezaguerak izatea. Hortaz, hiritarrek prestatuta egon behar dute etengabe sortzen diren aldaketetara modu eraginkorrean egokitzeke.

Matematika-eremua ez da geometria-formak eta kopuruak erabiltzea dakarten ideia eta jokabideetara bakarrik mugatzen, baizik eta, batik bat, galderak sorrarazteko, ereduak lortzeko, eta harremanak eta egiturak identifikatzeko gai den eremu gisa eratu nahi da. Izan ere, hala, errealitateko gertakariak eta egoerak aztertzerakoan, hasiera batean esplizituki ez zeuden informazioak eta ondorioak lor daitezke.

Matematika oso erabilgarria da, nonahi begiratzen dugula, han dugu matematika, ikusi edo ez ikusi. Zientzian, teknologian, komunikazioan, ekonomian eta beste arlo askotan erabiltzen da. Eguneroko bizitzarako arazoak hautemateko, interpretatzeko eta horiei irtenbidea emateko ere baliogarria da.

Matematika unibertsala da, lortzen diren emaitzak nazioarte osoak onartzen ditu; hala ere, horrek ez du esan nahi urteen joanean erabili diren metodoak beti berak izan direnik: ariketak bai, ariketak unibertsalak dira; horietako asko eta asko herrien kulturetan sustraituta egon dira, eta matematika ezagutu nahia bultzatu dute. Ariketa horiek honako hauek dira: kokatu, neurtu, azaldu, jolastu, etab.

Matematika bizirik dagoen zientzia bat da. Ezaguera ez da bere horretan gelditzen, jasotzen den ondarea izateaz gainera, osatu beharreko zientzia bat da. Erronka handia da, bestalde, eduki eta ezaguera berriak testuinguruan behar bezala kokatzea.

Horretaz gain, ereduaren eta harremanen zientzia da baita ere. Eredu horiek ulertzea eta baliatzea da, neurri handi batean, matematikan trebe edo gai izatea. Ideia

matematikakoak eta eguneroko esperientziak zein benetako munduko egoerak lortzen badira, ohartzerik dago ideia horiek benetan erabilgarriak eta boteretsuak direla.

Hori guztiaz gainera, pentsamendu arrazionala sortzeko funtsezkoa da matematika; izan ere, arrazoibideak garatzeko aukera onenak dituen ezagutza-arloa da, eta, arrazoitzea da, hain zuzen ere, edozein matematikako jardueraren oinarri. Nahitaezkoa da matematikako berezko edukia eta estrategiak ikasteko prozesurako, eta gainera, funtsezkoa da ikasteko estrategia orokorrak eskuratzeko eta garatzeko. Ikasteko moduari buruzko estrategia orokor horiek, bizitza osoan ikasten jarraitzeko ahalmena izatea bermatzen dute, jarduera profesionala aldatu behar denean edo ezaguera berriak barneratu behar direnean. Bizitza osoan erabilgarri izango diren estrategia horien barruan problemak ebazteari buruzkoak dira garrantzitsuenak, izan ere, ikasketak amaitu ondotik ere, oso baliagarriak izango baitira.

2.1. Eredu pedagogikoak eta matematikaren didaktika

Didaktikaren inguruko ikerketa pedagogiko asko egin dira historian zehar. Nola irakatsi beti izan da ikergai hezkuntza erreforma desberdinetan eta baita eskola eredu desberdinetan ere, eta eredu pedagogiko desberdinak proposatu dira horietan. Eredu desberdin hauek agertzearen arrazoiak, eskola porrota izan da, izan ere, urteetan zehar garrantzi gehiago eman baitzaio irakatsi behar ziren edukiei, ezen ez, ikasteko moduari.

Beraz, jarraian, ikasgeletako errealitatea ulertzeko eta urteetan zehar horietan eman diren aldaketak ulertzeko, proposaturiko eredu pedagogiko desberdinak aurkeztuko dira. Hala ere, garrantzitsua da azpimarratzea, ikastetxe askotan eman beharra dela aldaketa irakasteko moduaren inguruan, izan ere, ikasgela asko eta asko baitira oraindik eredu tradizionalen oinarritzen direnak, kolore eta aurrerapen teknologikoen atzean ezkutaturik baldin badaude ere.

Eredu pedagogiko desberdin horiek 3 dira, transmisio-eredua lehenengoa zaharrena dena, eredu kognitiboa eta eredu sistemikoa, hurrenez hurren:

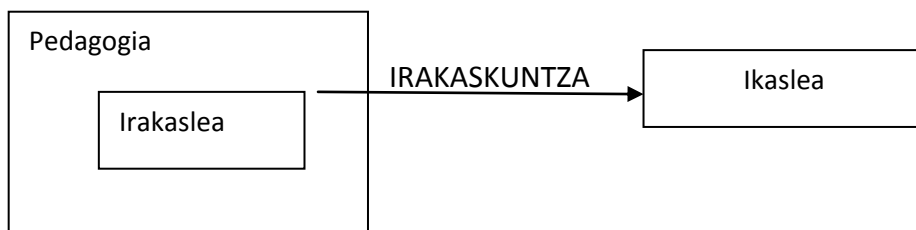
Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

- *Transmisio-eredua*

Lehenengo eredua, transmisio-eredua bezala ezagutzen da. Eredurik tradizionalena kontsideratzen da, eta honetan datza: ikasleak ez daki ezer, eskolara ikastera joaten da. Kasu honetan jakintsua dena irakaslea da, eta bere lana umeei irakastea da. Beraz, umeen inteligentzia hutsa edo ezereza da, eta ezagutzak progresiboki gehituz betetzen joaten da. Azken hau, ezeztatua izan da osotara, eta Plutarco filosofoak esan zuen bezala: “inteligentzia ez da betetzen den edalontzi bat, erretzen den egur zati bat bezalakoa da, baizik”. Eredu honen ezaugarri da berdintasuna, hau da, honetan ez da dibertsitatea kontutan hartzen, guztiak gaitasun berdinak balituzte bezala tratatzen dira. Klase homogeneoak ematen dira, ezagutzak transmititzen ditu irakasleak, eta ikaslearen betebeharra da entzun, gogoratu eta behin eta berriz errepikatzea, buruz ikasten den arte. Taldearen artean ez da inolako elkarreraginik egoten, izan ere, ezjakinak baitira hauek, eta modu horretan, ez baitzen inolako ezagutzarik lortuko. Beraz, ikasleak memorizatu egiten du irakasleak esanikoa, eta ikaslea horiek erreproduzitzeaz arduratzen da, eta ez du autonomoki errealitatearekin elkarreraginez ikasten.

Eredua hau, nahiz eta kritika asko dituen ikasleek ezagutzak alde batera uzteagatik eta inguruarekin elkarreraginak ez ahalbidetzeagatik, oraindik orain, ikasgela askoren barruan ematen da.

Beraz, esan bezala, egoera honetan irakasleak ikasleari ezagutzak transmititzen dizkio (1.irudia), non ikastuna kaxa huts bat den, eta irakasleak dituen ezagutzeekin betetzen joanen den.



1.irudia: Eredu transmisiboa

Esan daiteke, haur hezkuntzako eta lehen hezkuntzako jakintza matematikoa ez dela ukitu ere egiten 1960. urtera bitarte. Orokorrean esaten ahal da aritmetikako 4 erregeletan (batuketa, kenketa, biderketa eta zatiketa) eta geometriako oinarritzko ezagutzetan zetzala eredu honek. Baina, nahiz eta mendeetan zehar martxan egon zen eta funtzionatu zuen, zenbait aldaketa medio, esan bezala, azkenean eredu transmisibo hau krisian sartu zen egoera sozial konplexuen eraginez.

- *Eredu kognitiboa*

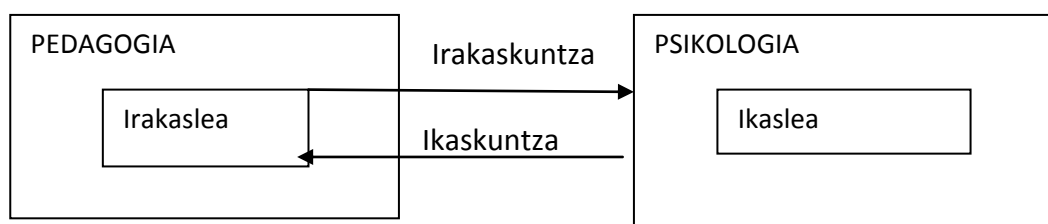
Eredu tradizional horren ondotik, jasotako kritikak eta gero, eta psikologiaren ikerketen aurrerapenekin, irakaskuntza-ikaskuntza prozesuan psikologia kognitiboarekin zerikusia duten estudioak garrantzia hartzen hasten dira. 50.hamarkadaz geroztik hasten da batez ere garrantzia hartzen psikologia ebolutiboaren adarra, irakaskuntza arloan eta irakasleen formazioan ematen den aurrerapenaren ondotik.

Psikologia kognitiboa Psikologiako adar bat da, zeina ezagutzan eragina duten adimen prozesuetan zentratzen den, eta adar hori XX. mende erditik aurrera garatzen joaten da. Garapen honen emaitza bezala, ikuspuntu berri bat sortzen da hezkuntzan, zeina ikasle bakoitzaren ezagutzaren eraikitzean zentratzen den.

Ikuspuntu berri honetan, ikaslea jakituna da, eta bere ezagutza horien inguruan hausnartzera joaten da eskolara, horiek antolatzen, horien inguruko informazio gehiago hartzen, horiek aberastera eta garatzera. Umea beraz, bere ezagutza propioa eraikitzeko gai da, eta irakaslea izango da prozesu horretan zehar lagunduko diona, edo bideratuko duena. Irakaslea arduratuko da ikasle bakoitzaren inteligentziak maila altuena lor dezan, eta kasu honetan, transmisio-ereduan ez bezala, inteligentzia beterik dagoen ontzi bat izanen da, zeina esperientzia berrien bidez, aldatzen joanen den, ikaskuntza esanguratsua lortuz. Irakaslea beraz, informazio bitartekari izanen da, eta aldi berean ikertzaile lana egingen du, jarduera guztiak behatuz eta ebaluatuz. Horrekin batera, haurrengan portaera desberdinak sortzen saiatuko da, hala nola: curiositatea, gehiago jakin nahia, eztabaidatzeko beharra, gaiak sakontzekoa, sortzen diren arazoei konponbideak bilatzeko, eta bide berriak bilatu eta horiek praktikan

jartzekoa ere. Eredu hau martxan jartzen denean beraz, hezkuntzan ikaskuntza esanguratsua berebiziko garrantzia hartzen hasten da.

Irakasle-ikarle dikotomia horrek, zalantzarik gabe, aberastu egiten du aurreko hezkuntza planteamendua, eredu honetan ikaslearen *feedback* bat edo informazio bat jasotzen du irakasleak (2.irud.). Transmisio-eredu hutsetik atera eta ikaslearengandik ere ikaskuntza bat jasotzen du irakasleak.



2.irudia: Eredu kognitiboa

Administrazioek psikologiaren ikuspuntu berri hau eduki zuten kontutan ondorengo erreformetan, eta honako aldaketak burutu zituzten irakaskuntzan: aldaketa pedagogikoak, hala nola, interbentzio teknikak, motibazioaren zainketa, dibertsitatearen trataera ikasleetan, etab., eta bestetik, baita ere, irakasleak kontutan eduki behar zituen psikologiako informazioei eman zieten berebiziko garrantzia.

Herrialde desberdinetako hezkuntza sistemak gidatzen dituzten instituzioek kontsideratu beharreko elementu psikologikoetan jarri zuten arreta berezia, batez ere ondoko bi esparrutan: umeen garapen mailaren arabera ezaugarrietan, zehazki psikologia genetikoak deskribatzen dituenetan, eta psikologia kognitiboko eta ikaskuntza psikologiako eredu teorikoetan.

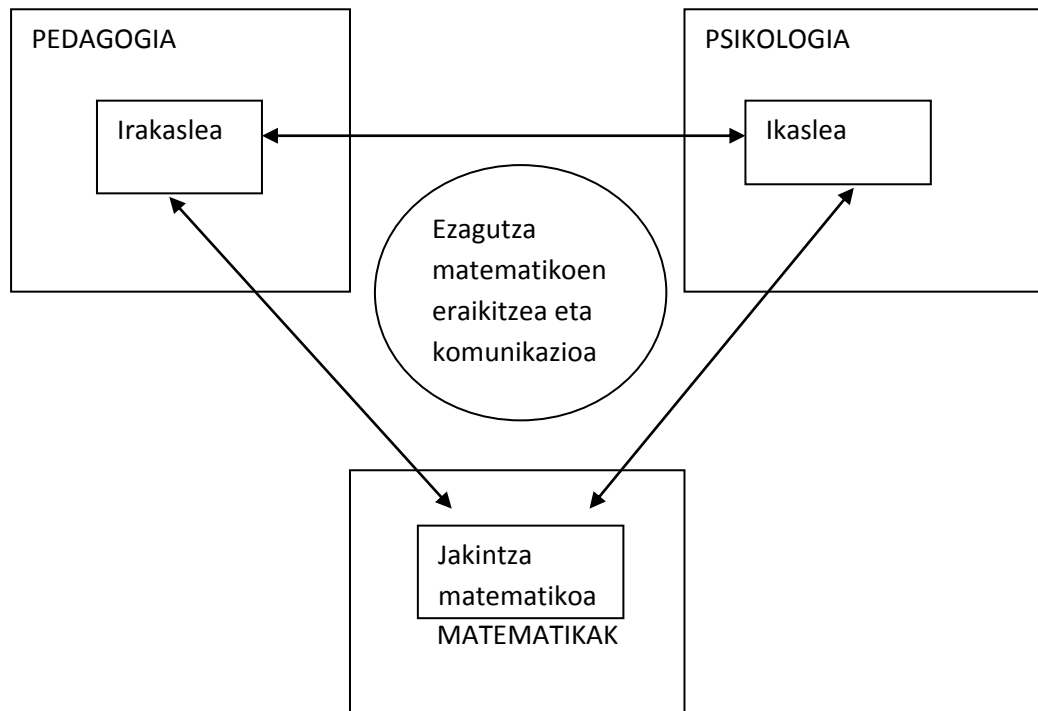
Lehentxeago aipatu bezala, dudarik ez dago irakasle-ikarle dikotomia horrek aurreko hezkuntza planteamenduak aberasten dituela, ezagutzen transmisio soila gaindituz. Baina berrikiago, orain ez asko, irakaslearen gain ikaslearen ikaskuntza prozesuaren erresponzabilitatea uzteak zenbait arrisku dituela adierazi dute. Irakaslearen

betebeharren artean dudarik ez dago zer dauden, hala nola, transmitituko dituen ezagutzen tratamendua, beren irakaskuntza eta ikaskuntzaren gaineko kontrola, ebaluazio batekin amaituko dena.

- *Eredu sistemikoa*

Jada, bi eredu aipatu dira, baina horien ondotik sorturiko berriago bat badago. Matematikaren didaktika 70.hamarkadatik aitzin garatzen hasi zen, ezagutza matematikoak komunikatzeko eta eraikitzeko zeuden arazoei aurre egiteko asmoz. Eta bere eredu sistemikoa bezala ezagutzen da. Izan ere, eredu kognitiboak ere kritikak jasan behar izan baitzituen, bertan ezagutza irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren barrenean ez baitzen kontutan hartzen. Beraz, eredu honetan, irakaslea eta ikasleaz gain, ezagutza ere kontutan edukiko da. Eredu honetan, ikasleak, inguruarekin elkarrengaitzen du, irakasleak ikaslearekin eta modu horretan joaten da ezagutza garatzen. Eredu hau Broussearen Egoera Didaktikoen Teorian oinarritzen da.

Beraz, esan bezala, eredu honetan irakaslea, ikaslea eta ezagutzak sistema baten moduan jarduten dute (3. irudia). Ikasleak irakaslearekin eta inguruarekin elkarrengaitzen du, irakasleak ingurua prestatzen dio ikasleari, non horretan ikasleak berak autonomoki jarduten duen, eta modu horretan ikasten du egoera didaktikoetatik at ere, egoera adidaktikoetan edo bestelako baldintzetako egoeretan jotzen. Sistema honen funtzionamenduan edozein defizientzia dagoenean, hiru poloetako batean interbentzioren bat dagoenean (irakaskuntza teknikak, ikaskuntza kondizioak edo edukiak), aurreko funtzionamendua desorekatzen du, berriz ere oreka berri bat sortuz, zeina gero balidatua izan beharra den.



3.irudia: Eredu sistemikoa

2.2. Egoera Didaktikoen Teoria

2.2.1. Inguru didaktikoaren egitura

Egoera didaktikoak terminoa erabiltzen dugularik, kontutan eduki beharrak ditugu honako bi ikuspuntu hauek:

Bata tradizionala da: ikasle-irakasle erlazioan oinarritzen dena, irakasleak eman soilik egiten du, edukiak transmititzen ditu, eta ikasleak, kontzeptu horiek txertatzen ditu eta gero, eman zaizkion bezalaxe erreproduzitzen ditu. Hauek irakaskuntza egoera tradizionalak bezala ezagutzen ditugu.

Beste zentzua berriz, Broussearen teorian planteatzen dena da. Ikuspuntu honetan egoera didaktikoa osatzen duten atalak hiru dira, ikaslea, irakaslea eta inguru didaktikoa, hain zuzen ere. Irakasleak ingurua errazteaz arduratzen da, non gero ikasleak bere ezagutza bertan eraikiko duen. Beraz, egoera didaktikoaz ari garenean, ikasleak ezagutza lortzeko hiru subjektu horien artean ematen diren elkarreraginaz ari

gara. Dinamika honen barruan beste dimentsio bat gogoratu behar dugu: egoera adidaktikoa. Prozesu bat da, zeinetan ikasleak behin ezagutza bat jaso duela, egoera didaktiko horretatik kanpo beste arazo bat planteatzen zaion, zeinari irakaslearen laguntzarik gabe aurre egiten saiatu behar diren, konponbide bat bilatuz. Fase honetan ikasleak bere aurretiko ezagutzez baliatuz, arazoan zentratu beharra dira, arazoak berak motibatuta eta ez irakaslearen nahia ase nahian. Esan genezake, egoera adidaktikoan irakaskuntza-ikaskuntza prozesuaren balioespena ematen dela.

Bestalde, egoera didaktikoko subjektuen arteko elkarreragina irakasleak sorturiko inguru didaktikoaren barruan ematen da, ikasleak bere ezagutza eraiki dezan, eta aldi berean, baita ere, irakaslearen laguntzarik gabe dinamika honetan sortzen diren arazoei aurre egin diezaion (egoera adidaktikoa).

Brousseau-k egoera didaktikoak irakaskuntza-ikaskuntza prozesuari forma emateko proposatzen ditu. Arauak dituzten joko batzuk ematen ditu, eta joku motaren arabera, ikasleak barneratzen duen ezagutza modu batekoa edo bestekoa izango da. Intererrelazioaren baitan, hau da, irakasle-ikasle-inguru didaktikoaren baitan, bertze bi kontzeptu berri daude baita ere: transposizio didaktikoa, jakintza jakitunetik irakatsitako jakintzara dagoen jauzia, eta irakasleak ikaslearengandik itxaroten dituen jarrerak eta alderantziz, ikasleak irakaslearengandik espero dituen portaerak.

Ezinbestekoa dugu azpimarratzea egoera batean baldintzen aldaketa edo bariazio batek irakaslearen nahiaren arabera arazoa sinplifikatu edo zaildu egin dezakeela, izan ere, aldaketa horiek arazoaren zailtasun maila aldatzeko balio baitute; hauei aldagai didaktikoak deritze. Baldintza horien aldaketen aurrean, ikasleak bere erresoluzio estrategiak aldatu egin behar ditu eta ondorioz, kuestioa behar bezala konpontzeko ezagutza bera ere desberdina izan beharko da. Irakasleak (Brousseau, 1995) balore batzuk erabil ditzake, zeinak ikasleari egoera ulertzen eta hari aurre egiten ahalbidetuko dioten bere aurrezagutzez baliatuz, eta gero, modifikazio batean balore ezberdin bat ezarri ezagutza berri baten eraiketa ahalbidetzen da.

2.2.2. Egoera didaktikoen faseak

Brousseau-ren teoriak egoera didaktikoen barruan etapa desberdinak sailkatzen ditu. Horietako bakoitzak egoera adidaktiko batean amaitu behar luke, hau da, lortu den ezagutzaren balidazio prozesuan. Egoera didaktikoen barruan beraz, honakoak dira bereizten diren faseak: akzio fasea, formulazio fasea eta balidazio fasea. Jarraian, horien inguruko nondik norakoak:

- Akzio fasea: Ikasleak inguru didaktikoarekin elkarreraginean aritzean datza, arazoen ebazpenak lortzeko eta modu horretan, ezagutza berri bat barneratzeko. Jarrera hau irakaslearen esku hartze zuzena gabe eman beharra da.
- Formulazio fasea: talde lanean datza, non ikasleen arteko komunikazioa ezinbestekoa den. Ikaskuntzaren eraikitzean esperientziak elkarbanatzen dira. Horregatik prozesu honetan oso garrantzitsua da kontrola komunikatu nahi den ideiangan. Esan dezakegu, fase honetan ikasle talde batek arazo bati aurre egin behar diola, taldeko partaide guztiek prozesuan parte-hartzera behartuta sentiturik, beste modu batera esanda, guztiak ikus daitezela norberaren ideiak komunikatzera “behartuak edo” edo esan dezagun eta baita ere, inguru didaktikoarekin elkarreragitera.
- Balidazio fasea: Behin ikasleak banaka zein taldeka ingurune didaktikoarekin elkarreraginean aritu ondotik, elkarreragin honetatik lorturiko emaitzen berri ematen zaio irakasleari, eztabaida moduko bat izaten da irakaslearekin, benetan lorturiko emaitzak zuzenak diren jakiteko. Oso garrantzitsua da elkarreragitea, soluzioak konpartitu eta azkenean bion artean proposamen berri horiek balidatu behar diren edo ez zehaztea.

2.2.3. Instituzionalizazioa

Etapla honetan dagoeneko ikasleek beren ezagutza eraiki dute, eta ezagutza izatetik jakintza izatera pasa behar da. Ezagutza baten zentzua honako aspektuek osatzen dute: alde batetik, ezagutza hori jaso bitarte eginiko arrazonamendu eta probak sartzen dira, bestetik, erreformulazio eta formulazioak, eta akitzeko, elementu hauen guztien erlazio dialektikoak (esaterako, galdera/erantzunen erlazioa, galderak bata

bestearen ondotik sortzen joaten dira, jasotako erantzunetatik independenteki, eta erantzunekin berdina gertatzen da. Galdera onetatik erantzun onak sortzeak, berriro erreformulatzea eragiten du, hau da, beste galderak eta erantzunak erreformulatzea). Deboluzioa ematen den egoera mota desberdinetan, nahi dena da ikasleek beren ezagutzei zentzua harrapatzea. Beste garai batzuetan pentsatzen zen akzio, formulazio eta balidazio faseekin egoera mota guztiak analizatuak zeudela. Irakaslea umeak ezagutzara bideratzeko zeuden han, baina ezagutza beraren gainean ez zuen parte hartzen. Ikaskuntza egoerak zeuden, eta bazirudien irakaskuntza ikaskuntzen segida batera murriztua zela. Baina Jules Micheleten eskolan garaturiko esperientzien ondoren, ikusi zen irakasleek beraien klaseekin aurrera jarraitu aurretik, zerbait gehiago egin beharra zutela. Eta zerbait gehiago hori, hauxe da: irakasleak frogatu behar zuen ikasleek egin behar zutena (eta berregin) edo ez, ikasi behar zutena edo ez. Ikaslearen aldetik ezagutza ofizialki kontutan hartzea, eta irakaslearen bidez ikaslearen ikaskuntza lortzea, prozesu didaktikoan ezinbesteko fasea da, eta horixe bera da, errekonozimendu bikoitz hori, instituzionalizazioa.

2.2.4. Fenomeno Didaktikoak

Egoera didaktikoaren baitan gertatzen diren aldaketetan, Brousseauk ezagutzaren eraikitzea oztopa dezaketen zenbait efektu identifikatzen ditu, irakaskuntza-ikaskuntza prozesuan eragin negatiboak sortzen dituzten portaerak.

4 fenomeno didaktiko desberdin daude, eta honela deitzen zaie: topaze efektua, jourdain efektua, irristatze metakognitiboa eta analogiaren gehiegizko erabilera.

Jarraian horien inguruko informazioa:

- Topaze efektua: hau ematen da ikasleak arazoaren konponbidea aurkitu duenean, baino ez berari esker, baizik eta irakasleak bideratzen duelako. Taldeak arazoa soluzionatzeko dauzkan arazoen aurrean, irakasleak zein bide jarraitu behar duten esaten die, eta modu horretan ikasleek ezagutza eskuratzea lortzen dute.

- Jourdain efektua: hau ematen da, irakasleak bere ikaslearen erantzun okerraren aurreran bera ez desilusionatzeagatik ongi dagoela esaten dionean, nahiz eta hori hala ez egon.
- Irristatze metakognitiboa: arazo bat konpontzerako orduan, elementu bakarraren soluzioa bilatzean datza, ikertu behar dena osotora sinplifikatuz. Esate baterako, Venn-en diagramen erabilera konjuntuen teorian. Venn-en diagramak ikertzen hasi ziren momentuan, konjuntuen teoria alde batera utzi zen, lehenengo horiek bakarrik behatzera iritsiz.
- Analogiaren gehiegizko erabiltzea: Hau ematen da ikasleek porrot egiten dutenean beren ikaskuntzan, eta gai berdinean beste aukera bat eman behar zaienean. Ikasleei esaterako, buruketa bat planteatzen zaie, baina ez dakite nondik jo dezaketen, eta orduan irakasleak esku hartzen du, arazo horren soluzioa zein den esanez. Gertatzen dena da, ikasleak berez ez duela soluzio horren zergatia ulertu, eta hurrengoan beste antzeko arazo bat planteatzean irakasleak esandakoa egin behar dutela dakite, prozedura horri jarraitu behar dutela, baina ez berez beraiek ulertu dutelako, baizik eta jarduera antzekoa delako eta irakasleak horrela egiten zela esaten dielako.

2.3. Piaget

Autore honek hezkuntzan eragin handia izan zuen eta oraindik izaten ari da 30eko hamarkadaz geroztik, izan ere, bere ideiek zuzenean edo zeharka, baina hezkuntza hobetzen lagundu dutela dudarik ez baitago. Honek gizakiaren adimena nola sortzen, garatzen eta aurreratzen den azaltzeko izugarritzko ekarpena egin zuen. Bere bizitza gehiena haur psikologiaren inguruko ikerketak egiten pasa zituela esan dezakegu, eta hara non egin zuen, guri lan honetarako interesekoa zaigun baieztapena:

Piageten teoriaren ondorioetako bi ideia garrantzitsuenak hauek dira:

- Garapen kognitiboa etapa batzuetatik igarotzen den prozesu sekuentziala da, eta faktore sozialen arabera haren erritmoa alda daiteke.

- Norbanakoaren aktibitatea (manipulagarria edo burukoa) funtsezkoa da ezagutzaren eraikuntzan.

“Norbanakoaren esperimentazioa, manipulazioa eta aurkikuntza aktiboa beharrezko baldintzak dira, nahiz eta nahikoak ez izan etapa formalaren aurreko etapetan geroago irakatsiko diren eduki eta diziplina abstraktuagoen oinarrian egongo diren ezagutzak eraikitzeko”.

Asko dira, gauzen manipulazioa ardatz bezala jartzen dutenak ikaskuntza esanguratsu batentzat, ezagutza behar bezala eraikia izan dadin. Piaget, Montessori,...

Bestalde, Piagetek azpimarratzen zuen norbanakoaren parte hartze aktiboa ezagutzaren egituraketan. Berak zioenez, hezitzaile batek ezingo du inoiz ikasle bakoitzak pertsonalki egiten duen buru berrantolaketa lana ordezkatu. Irakasleak informazioa eman, gatazkak sorrarazi, ezagutza berriak egituratu edo sistematizatu eta abar egin dezake, baina ikasleak ez ditu zuzenean “kopiatzen”, eta informazio hori guztia berregin egiten du baizik bere buru egituren asimilatzeke.

2.4. 6-8 urteko haurren ezaugarri psikologikoak

6tik 12urtera bitarte, umeak aldaketa ebolutibo batzuk izaten ditu. Aldaketa horiek gaztaroaren atarian jartzen dutela umea esan daiteke. Beraz, heldutasunean beharko lukeen nortasuna osatzen joateko garrantzitsutzat jotzen den aro baten aurrean daude. Lan honetarako, Lehen Hezkuntzako lehen zikloan aurrera eramateko ariketak direnez gero proposatzen direnak, adin horretako (6-8 urte) umeen izaera psikologikoa ezagutzea oso garrantzizkoa da, ondoren heldu den jardueren proposamen egokia egiteko.

Beraz, ondoko lerroetan luzatuko da 6-8 urte bitarteko umeen ezaugarri psikologikoen inguruko informazioa:

- Operazio aurreko aldian dago: prozesu kognositiboak lehenengo aldiz agertuko dira. Umeak pentsamendu intuitiboa dauka. Hortaz, buru ariketak oso mugatuak izaten dira.

- Sinboloek osaturiko mundu batean bizi da eta horrek segurtasuna ematen dio. Ez du errealitatea irudimenetik bereizten, joko sinbolikoaren garaia da.
- Umeak pentsamendu egozentrikoa dauka oraindik, ez da besteen ikuspuntuak aintzakotzat hartzeko gai.
- Subjektiboa da eta ez du bere burua kritikatzeko gaitasunik.
- Aro horretan interesak oso zehatzak dira, arreta zirriborrotsua eta eroapena oso eskasa.
- Bere oharmena orokorra da eta egoeraren ezaugarri deigarrienetan biltzen du arreta, ez du gaitasun analitikorik.
- Adin horretan ez dauka inolako sormenik, ez baitauka behar besteko esperientziarik, ezta gogoeta egiteko gaitasunik ere.

3. GARAPENA

3.1. Ikuspuntu historikoa

3.1.1. Material didaktikoen historia

Material didaktikoen jatorria XVII eta XVIII. mendeetako tradizio filosofiko enpiristan kokatu dezakegu, Gonzalez Marík (2010) adierazten duen bezala. Enpiristen ustetan, ezagutzak zentzumenetan du bere jatorria. Modu horretan, Comeniusek hauxe dio 1592an: “Objektuak ez dira deskribatu behar, baizik eta erakutsi. Ezinbestekoa da gauza guztiak aurkeztea zentzumen bakoitzari, posible den heinean behintzat. Ikasleak ikas dezala ikusi daitezkeen gauzak bistaren bidez ezagutzen, soinuak entzumenaren bidez, usainak usaimenaz baliatuz, etab.”. Baina Rousseau (1997) izan zen esperimentazioaren bidezko ikaskuntza eta hezkuntza sentsozialaren inguruan ekarpen garrantzitsua egin zuena: “Umeak esperientzia guztiak ezagut ditzala, bere eskura dauden guztiak egin ditzala, eta gainerako esperientziak indukzioz atzeman ditzala”. Hala ere, filosofo enpiriko hauen ideiak praktikara eramaten lehenengoak bi mediku frantses izan ziren: Jean Itard eta Edouard Seguin. Behar bereziak zituzten umeak hezteaz arduratu ziren hauek, zehazki ume gorra. Biak babes etxe batean lan egin zuten eta metodo berri bat sortu zuten material didaktikoekin lanean oinarrituta zegoena, zentzumenak landuz ezagutza lortzera lagunduko zuena. “Ume zozo batengan ukipen zentzumena garatzea nahi badugu, aski da askotan ukitzeko gorputz

bat eskura ematea". Horretarako erabiltzen daitezke: likido bero eta hotzak, likido astringenteak, emolienteak, koipetsuak, gorputz erresistenteak eta elastikoak, gorputz zakarrak, leunak, pisuzko gorputzak eta arinak. Ikusmenerako hauek erabiltzen dituzte esaterako: koloreak, forma geometrikoak eta beren dimentsioak, etab. Entzumenarentzat aldiz, hauek dira erabiliak: objektuen kontra jotzearen ondorioz sorturiko soinuak, soinu harmoniatsuen arteko desberdintasunak, etab. Friedrich Froebel alemaniarrek, Rousseau-ren filosofia jarraitu zuen, eta honek jolasean oinarrituriko metodo hezigarri bat sortu zuen.

Maria Montesorik berriz jarraitzen du eta garatzen du Seguin-en lana, haur hezkuntzan eta "jardines de infancia"-n umeetan aplikatuz. Gaur egungo jostailuen industriak egin ohi dituen material didaktiko gehienak pedagogo honi esker dira. Horien artean aipatu ditzakegunak ondokoak: tamaina ezberdinetako erregelak, jarraian Cuisenare belgiarrak garatuko dituenak eta baita Gategno pedagogo ingelesak ere, aritmetika elementalaren irakaskuntzarako. Zenbaki sistemak lantzeko materiala. Z.P. Dienes psikologo eta matematiko ingelesarengandik "bloke logiko"-en asmakuntza, J. Piaget-ek landutako egitura logikoak garatzeko pentsatuak izan zirenak, hala nola, klasifikazioa, seriazioa, korrespondentzia eta kontserbazioa, besteren artean. Geometriarako materialak, Pitagosaren teorema frogatzeko buruhausgarri geometrikoak, gorputz geometrikoak, dorre enkajagarriak, etab.

3.1.2. *Maria Montessori*

Jada, zertxobait aipatu den arren Maria Montessoriren inguruan, bere metodoari buruz sakonago hitz egingo da jarraian, metodo horren printzipioak zehaztuko dira, bere materialak ere aipatuko dira eta amaitzeko, Euskal Herrian utzitako aztarnaren berri ere emanen da:

- Bere metodoaren printzipioak:

Maria Montessori "Eskola Berri"ko mugimenduaren barruan kokatzen ahal da. Bere "Pedagogia Zientifikoa"n haurraren garapenaz zein honen irakaskuntzaz pentsatzen

duena biltzen du. Haurraren garapenaz zera dio, ez dela lineala. Maila ezberdinak dauzkala, sentsibiltate ezberdinez hornituak. Haurraren garapenean, honako bereizketa egiten du: haurtzaro txikia (0-6 urte), haurtzaro handia (6-12 urte), nerabezaroa (12-18 urte), heldutasun gaztea (18-24 urte). Montessoriren arabera, garai sentigarri bakoitzak funtzio berri bat dakar, hala nola, ordena, hizkuntza eta mugimendua. Funtzio berri hauek era nahasian izatetik, pixkanaka, era sinple eta argi batean ezartzera pasatzen direla dio. Haurtzaro txikiari berebiziko garrantzia ematen dio. Jaiotzetik 6 urte bitartekoa da bizitzaren eperik garrantzitsuena, eta bere metodoa epe honetarako garatu zuen bereziki. Hori dela eta, Montessori eskolak Haur Hezkuntzakoak izan dira, nahiz eta ondoren, Lehen eta Bigarren Hezkuntzara ere hedatu diren. Montessorik idatzi zuenez, ez zuen geniorik sortu nahi, gizakiak dauzkan ahalmenak garatzeko aukerak eman baizik. Horrela proposatuta 6 urteko haur bat biderkaketa, zatiketa, erro karratua, munduko nazioak eta abar bereganatzeko gai da, oroimena erabili gabe. Ez ditu buruz biderkatzeko taulak edota gramatikako kontzeptuak ikasiko. Material zehatza manipulatzuz lortuko du hori guztia bereganatzea. Zergatik ikasi hain goiz hori dena? Arrazoia da 0-6 urte bitartean haurrak gauza berriak erraztasun handiz eta gogoz ikas ditzakeela, gaitasun hori gero eta txikiago izanen delarik.

Horrez gain, zentzumenen garapenaren printzipioa ere aipatzen du bere metodoaren baitan. Eskua adimenaren faktorea da. Sentsoritate filosofikoak Montessorin eragin zuen: zentzumenetatik pasa ez den zerbait ez dago gogoan. Ideiak zentzumenetatik datozen bezala, adimena esku jardueratik dator. Haurrak mundua zentzumen guztiak erabiliz bereganatzen du. Objektu berri bat aztertzeke ikusi, eskuetan hartu, bota, zurrupatu eta hozkatu egingo du. Haurra 6 urte bitartean kontzeptu abstraktuen bidean jar daiteke, baldin eta material egokiz aritu bada. Hauxe da eskolako materialari ematen dion garrantziaren zergatia. Bere metodoak tresneria pedagogiko berezia dakar. Haurrak ukituz, ikusiz, entzunez, dastatuz, mugituz eta usainduz ikasten duenez, zentzumen hauek guztiak era progresibo batean lantzen dituzten materialak sortu zituen. Erabili beharreko ardatz didaktikoa: banakako zentzumenezko pertzepzio sinpletik konposatueta, kanpoko mundutik haurraren barnera.

Ikaslearen jarduera libreko printzipioaren inguruan berriz dio, bizitza garapena dela, eboluzioa. Garapen hori suerta dadin behar den giza baldintza askatasuna da. Bizitzan garapen harmonikoa aztoratzen duten oztopoak agertzen dira. Horiek gainditu ahal izateko haurrak aske jarduten utzi behar ditugu. Eskolan ezartzen den askatasun falta, isilpean eta geldirik egon beharra gogor kritikatzeko du, hala nola, diziplina lortzeko ematen diren zigorrak eta sariak. Pasibitatean ez dago askatasunik eta ezin da barneko mundua era egokian garatu. Kanpoan dagoen guztia barneratu ahal izateko "jardun" egin behar da, ukitu, egin, sentitu. Horregatik norberak ikasten du, autohezkuntza sortzen da. Montessori eskoletan garatzen den askatasuna psikologikoa da gehienbat, norberaren diziplinan oinarritua. Lan egiteko eta jarduteko askatasuna da, bestiek molestatzen ez diren bitartean. Ordenak garrantzi berezia du bere metodoan, ordena fisikoak psikologikoa edukitzera ere eramanez du. Ordena lortzeko apalak, eskegitokiak, konketa eta abar bere neurrian eduki beharko ditu haurrak.

Eta akitzeko, bere metodoaren beste printzipioa da banakotasunarena. Bere metodoa norbanakoaren erritmoan eta jarraipenean oinarritzen da. Irakasleak haur bakoitza non aurkitzen den behatu behar du. Ez du irakatsi behar. Bakoitzaren bidea zuzendu behar du. Hori dela eta Montessorik irakasleei "zuzendari" deitzen zien. Autohezkuntzaren prozesuan, ikasle bakoitzak, materialekin aritzean, ongi dihoanentz antzematen du, materialak autozuzentzaileak direlako eta beraz, akatsen edo asmatutakoen berri ematen dute. Irakasleak prozesu horretan zuzenduko du, berarentzat egokiak diren materialak eskainiz. Haurra bere erritmoan uzten dugularik, ez du inoiz porrot egiten.

- Bere materialak:

Bere materialei dagokienean, hauek zentzumenen lanketatik abiatzen dira. Gela batean hainbat gauza ikus daitezke: dorreak egiteko neurri ezberdinetako blokeak, usaimena lantzeko ontziak, ukimenaz bereizteko piezak, soinuak egiteko txilinak, esku trebetasuna lantzeko lokarriak, lijazko letrak, fonogramak, pote termikoak, geometria lantzeko pieza ezberdinak, aritmetikarako hamarrekoak, puzzle antzeko atlasak...

Material bakoitzak ezaugarri bat lantzen du, hala nola, kolorea, pisua, forma, ehundura, luzera, hotsa, usaina. Ezaugarri hauek isolatuak agertzen dira, hau da, koloreak landu nahi badira, koloretan bakarrik ezberdinak diren objektuak ikusiko dituzte, tamaina, forma eta abarretan berdinak direlarik. Hasieran kontraste handiz eskainiko dira ezaugarri horiek, hala nola, gorria eta urdina. Hauek bereizten joan ahala, urdin ezberdin guztiak bereizten hasiko da. Halaber, ezagupen kognitibo berria egiterakoan, ahalik eta zentzumen gehienak erabili beharko dira. Letrak ikasten ari direlarik, idatzita ikusiko dituzte, nola ahoskatzen diren entzuten dute, lijazko letra ukituko dute, etab.

Materiala, Montessoriren arabera graduatua da, eta ezaugarri horiek menderatzen diren arabera, beste kalitate batzuk lantzeko erabiliak izanen dira. Adibidez, letrak ikasten hasten direnean, gorritz kontsonanteak eta urdinez bokalak paratuak izanen dira.

Bada interesgarria den beste material bat. Horiek bizitza praktikorako kutzak dira. Hauen garrantzia haurrek imitatzeko duten joeran datza. Sinpleak diruditen arren, berebiziko garrantzia dute Montessoriren metodoan. Kutxa horietan hainbat gauza aurki ditzakegu: botoiak, kremaierak, korapiloak egiteko lokarriak, zapatei emateko betuna, etab. Gurasoei, halaber, etxeko zeregin horietan autonomia ematea aholkatzen da: pitxerretik ura bota, jantzi eta erantzi, etab.

Bere eskoletan, materiala hiru taldetan banatzen da gela barruan: bizitzarako materiala 3-4 urtekoentzat, zentzumenak lantzeko gelako guztientzat, eta material akademikoa, irakurketa, idazketa, natura, geografia, gramatika eta abarrerako (haurrak gai hauek lantzeko prestatuak dauden arabera erabiltzeko). Dena hartzeko, ukitzeko, usaintzeko, entzuteko, eta ikusteko prest dago.

- Euskal Herrian Montessorik izandako eragina

Bestalde, gurean ere Montessorik eragina izan du. Euskal Herriko bai hasierako ikastoletan bai oraingo ikastetxeetan aurkitzen ahal ditugu Montessoriren filosofiaren aztarnak, beti ere “eskola berri”ko filosofiarekin nahastuak. Haurtzaroak daukan garrantzia ikusirik, ikastolek hiru urterekin eskolaratzea proposatu zuten. Horrekin

batera, etxeko hizkuntza ez zen ereduaren aldeko apustua egin zuten. Montessoriren ustetan, 0-6adinak hizkuntzen barneraketarako eskaintzen dituen aukerak ez ditu bizitzaren beste garai bakar batek eskainiko.

Horrekin batera, gurean barneratuak izan diren ideiak “eskola berri”ko filosofiaren barruan ere txertatzen ahal direnak dira: haurrak berak jarduteak daukan garrantzia, kanpoko ekintzak barrukoa dakarrela, ahalik eta zentzumen gehienak eraili beharko direla eguneroko zereginetan, autonomia bultzatu behar dela, etab.

Bestalde anitz dira gure ikastetxeetan ditugun Montessori materialak edo horretan oinarrituak izan direnak, bai erosita, bai geuk eginda.

Estrategia metodologikoei dagokienez ere, kontzeptu abstraktuak irakatsi baino lehenago, horren isla fisikoa bilatu eta erakutsi behar dela garbi dago. Esaterako, historiaren kronologia lantzerakoan, ohikoa da gure artean horren isla fisikoa eduki dezaten, gelako hormak erabiltzea denboraren marra adierazteko.

3.2. Materialen aurkezpena

Jakina denez, irakasleen irakaskuntzaren helburua ikaslea irakasten ari den horretan interesatzea izan behar da, eta ez hori bakarrik, horrekin batera disfrutatzea ere bai. Izan ere, irakaskuntza esanguratsua izan dadin, ezinbestekoa da ikaslea ikasten ari den horrekin motibatua sentitzea. Eta horretarako, hain zuzen ere, material didaktiko desberdinen erabilera egokia izan daiteke. Gehiago zehaztuz, esan dezakegu errekurtsu eta material didaktiko horien bidez benetako ikaskuntza esanguratsua lortzen dela, izan ere, ezagutza pixkanaka eraikitzen joaten baita ikasle bakoitzarengan, beraiek esperimentatzen eta probatzen joaten diren ahala. Modu horretan, egoera kognitibo garatuagoak ematen dira eta jasotako ezagutza osotuago bihurtzen da.

Beraz, jarraian aritmetika lantzeko baliagarriak izanen diren hiru material fisikoren inguruan hitz egingen da, abakoa, oinarri anitzeko blokeak eta Cuisinaire erregeleten inguruan, hain zuzen, beren deskribapena egingen da eta erabilera ere zehaztuko da.

3.2.1. Abakoa

- Deskribapena:

Abakoa matematikaren didaktikan erabilitako errekurtsorik zaharrena dela esan daiteke. Beraren erabilerari esker umea zenbakikuntza sistema ulertzera iristen da eta zenbaki naturalen bidezko eragiketak burutzera. Normalean, egurrezko euskarri batez osatua dago, metalezko zenbait hagatxo ditu paraleloki jarriak, batzuetan horizontalki, beste batzuetan, berriz, bertikalki, eta hagatxo hauetako bakoitzean puxtarri moduko batzuk daude sartuak, askotan kolorezkoak izan ohi direnak.

Hagatxo bakoitzak unitate orden bat adierazten du, zenbakikuntza sistema dezimalean batekoak, hamarrekoak, ehunekoak, milakoak, etab. izanen zirenak.

Hagatxo horietako bolatxoak esan bezala, kolore desberdinetakoak izan daitezke eta umeengandik erraz manipulatzeko modukoak izan behar dute.

- Motak:

Abako mota asko izan badira, eta irizpide desberdinen arabera sailkatu daitezke: hagatxoen antolamendua, eginga dauden materialak, etab. Maria Teresa Cascallanak (1988) egiten duen sailkapenaren arabera, honako abako motak bereizten ahal dira hagatxoek antolatuak dauden moduaren arabera:

- Abako bertikala:

Oinarri baten gainean bertikalki daude ezarriak hagatxoak, eta normalean egurrezkoak izan ohi dira. Hagatxoen kopurua aldatu egiten da batetik bestera, zein zenbaki eremutan jokutzen denaren arabera. Lehen zikloan, bi hagatxoko abakoak erabiltzen hasi beharra da, bateko eta hamarrekoei dagozkienak, eta hauen erabilera menperatzen dutela ikusirik, ehunekoen hirugarren hagatxo bat gehitzen ahal da, eta horrela hurrenez hurren.

Hagatxo bakoitzean kolore bereko 10 bolatxo daude, eta hagatxo bakoitzak kolore desberdineko bolatxoak ditu.

Abako bertikalak hagatxo irekiak izan ditzake (4.irudia), edo bestela seguritate handiagorako, bolak kanpora ez ateratzeko hagatxo horiek “u” bat alderantziz osatuz egon daitezke oinarrian iltzaturik (5.irudia).



4.irudia: abako bertikal irekia



5.irudia: abako bertikal itxia

- Abako horizontala:

Abako bertikalak duen fundamentu teoriko bera du, baina hagatxoak oinarri batean iltzatuta daude forma horizontal batean, eta beraien artean paraleloki. Hagatxo bakoitzean 10 bolatxo sartuak daude, zeinaren baitan oso erraz irristatzen ahal diren. Logikoa den bezala, hagatxoak 10 bolatxoek okupatzen dutena baino luzeagoak izan behar dute, bereizi ahal daitezken. Bere erabilera ume txikiengan konplexuagoa da abako bertikalena baino, izan ere hagatxo gehiago baitituzte hauek, eta gainera, behar ez diren bolak ez baitira umearen bistatik desagertzen.



6.irudia: abako horizontala

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

- Abako laua:

Abako hauek besteetatik desberdinagoak dira, ez baitute euskarri materialik, adierazpen grafikoak dira paperean eginak. Beraz, abstrakzio puntu bat gehiago suposatzen dute, eta abako manipulagarrien erabileraren ondoren erabiltzen hasi behar dira, zenbakizko adierazpen forma abstraktuenak aurkeztu aurretik.

E	H	B

7.irudia: abako laua

Lerro bertikal paraleloez osaturiko koadrotxoak dira. Zutabe bakoitzean unitate orden bat adierazten da, eskuinetik ezkerrera hasita idazten, batekoak, hamarrekoak, ehunekoak, etab., zenbakiak idatzi ohi ditugun modura.

Unitate orden bakoitza letra larriz adierazten da: B, H, E (batekoak, hamarrekoak, ehunekoak); hasieran gainera, komenigarria da bakoitza kolore desberdin batez adieraztea, errazago egin dakien beraien arteko bereizketa.

Abako honen alde ona da erabiltzeko oso erraza dela, izan ere, arkatza eta paper bat aski baitira.

- Erabilera:

Abakoaren erabilerari dagokionean, honek zenbaki naturalekin egindako eragiketen kalkuluarekin hasteko eta hori lantzeko balio du.

Hau erabiltzen hasi aurretik, komenigarria da lehenagotik kantitatearen nozioa landua izatea, eta ikasleak zenbakiaren kontzeptua barneratua edukitzea.

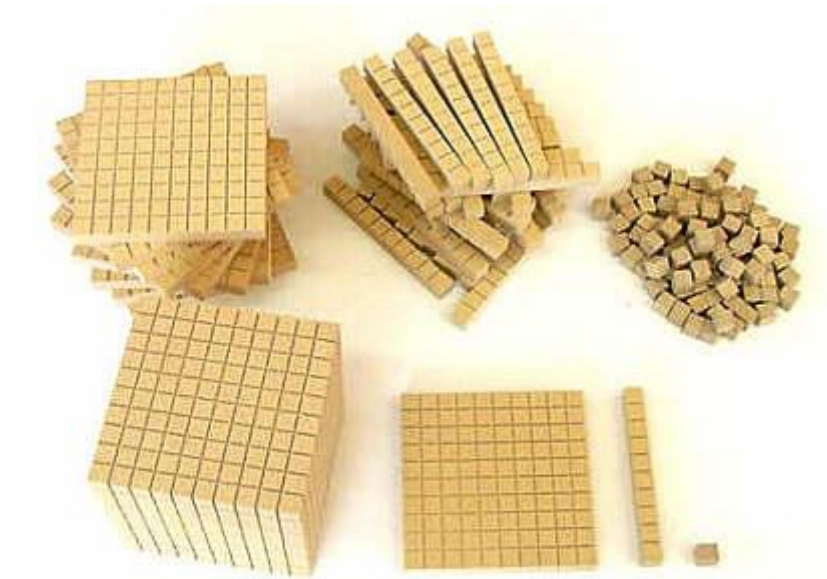
Matematikaren ezagutza umeetan hiru fasetatik igarotzen da: batetik, manipulatioa, bestetik grafikoa eta akitzeko, sinbolikoa. Abakoaren bidez esaterako, horietako lehenengoa burutu daiteke kalkuluari dagokionean. Behin prozesua ulertuta dutelarik, eragiketa horiek modu grafiko eta abstraktuan adierazten irakatsi dakieke. Abakoarekin kalkulua lantzen hasteak ondoren agertu daitezkeen akats kontzeptual asko ekidin ditzake, hala nola, zifrak batuketetan posizio okerrean jarrita. Horrekin batera, zenbaki baten barruan zifra bakoitzaren balorearen ezagupena eta baita zeroaren ulermena ere errazten ditu.

Askotan, kalkulua lantzean, hasieran zenbakizko errepresentazio abstraktu batekin hasteak kontzeptuak era okerrean barneratzea eragiten du. Batuketa irakasteko orduan, “bat eramana” estrategiak balio die umeei mekanikoki ikasteko, baina benetan duen esanahia ez dute ikasten. Abakoaren erabilerarekin aldiz, “bat eramana”k zein esanahi duen eta bat horren balioa zein den ikusten dute argi eta garbi.

Abakoaren bidezko aktibitateen bidez, honakoak ulertzera irits daitezke umeak orokorrean:

Alde batetik, zenbakikuntza sistema, nola osatzen diren orden handiagoko unitateak. Bestetik, baita ere, zenbaki naturalen errepresentazioa egiten ikasten dute. Horrez gain, zifren balio erlatiboa ere ulertzen dute, hartzen duten posizioaren arabera balioa. Gainera, eragiketak ebazteko prozesua ulertzen dute, modu arrazonatu eta ez mekaniko batean. Eta behin ezagutza horiek barneratuak dituztela, ondorengoak ere ikasiko dituzte: eragiketen errepresentazio mentala, zeinak buru kalkulua erraztuko duten eta eragiketa konplexuagoen ebazpena modu abstraktuago batean erraztuko duten baita ere. Honez gain, kalkuluaren praktika arrazonatua ikasiko dute, gerora kalkulagailuaren erabilera arrazionala ahalbidetuko diona.

3.2.2. Oinarri anitzeko blokeak



8.irudia: oinarri anitzeko blokeak

- Deskribapena

Bloke hauek kuboek, barra batzuek, plakak eta bloke edo kaxek osatzen dute (8.irudia). Normalean, egurrezkoak, plastikozkoak edo beste edozein material erresistente edo manipulagarritz eraiki ohi dira. Kubotxoek cm² baten neurria dute aurpegi bakoitzean. Barrak 10 kubotxok osatzen dute, plakek 10 barra dituzte, eta blokeak 10 plakez daude osatuak.

- Erabilera

Material honek zenbaki sistema dezimalen egitura eta oinarrizko eragiketak errazago ulertzeko balio du. Irakaskuntza-ikaskuntza prozesuen hasieran erabili ohi dira lehenengo zikloko umeekin. Material honen erabilpenak zenbakien adierazpena ahalbidetzen du, baita eragiketen adierazpena eta ebazpena ere.

Zenbakien adierazpenarekin hastean, zifra bakarrezko zenbakiak adieraztetik, zifra bat baino gehiagokoak adieraztera pasa beharko da, zailtasun maila handituz. Oinarri anitzeko bloke hauek unitateen orden aldaketak antzematen laguntzen dute,

batekoetatik hamarrekoetara, hamarrekoetatik ehunekotara, eta ehunekoetatik milakoetara.

Hasiera batean, 9 bitarteko zenbakiak adierazten irakasten da, horretarako kubotxoak erabiliz. Gero berriz, unitate bat gehiago gehitzen da, eta 10 kubotxoak barra batengatik aldatzen dira. 10 arteko zenbakiak adierazten ikasi dutelarik, ondoren, 99 bitartekoak irudikatzen irakasten da, horretarako jadanik ezagutzen dituzten kubotxo eta barrak erabiliz. Ondotik, 99tik 100erako aldaketa ikusteko, kubotxo bat gehitzen da. Hasiera batean 100 zenbakia, 99a 9 kubotxo eta 9 barra bezala ikasi dutenez, zenbaki hori kubotxo bat gehituta adieraz daiteke, 10 kubotxo eta 9 barra, baina gero 10 kubo horiek barra batengatik aldatuko dira, beraz, azkenean 10 barrak plaka batean bihurtuz.

Eta behin kubo, barra eta plakak ongi menperatzen dituztela, 1000 zenbakia nola adierazi ikasiko dute. Aurreraxeago azaldu bezala, 100 zenbakia adierazteko erabilitako estrategia bera ibiliko da 1000 zenbakirako. 999ri kubotxo bat gehituko zaio, eta gero egin daitezkeen baliokidetasunak egingen dituzte.

Oinarri anitzeko blokeak matematikaren irakaskuntzarako material konkretua dira, baina esan beharra da abstrakzio gradu handi xamarra eskatzen dutela, beraz hauen ulermena errazagoa egin dadin komeni da bestelako material konkretu figuratiboekin batera lan egitea.

Esan bezala, material honek umeei unitateen ordena argi eta garbi ulertzen laguntzen die.

Orokorrean oinarri anitzeko blokeek honetarako balioko die:

- Oinarri desberdinetako taldekatzeak egiteko kubotxoekin, 4, 6, 8, 10, eta taldekatze hauek bigarren ordeneko unitateengatik aldatzea (barrak), eta hauek hirugarren ordenekoekin.
- Zifren balore posizional desberdinak ulertzera iristea: modu horretan kubo batek barra baten balore desberdina izanen du.
- Modu manipulatioan burutu batuketak eta kenketak.

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

- Modu praktikoan ulertu “eramana” duten batuketak eta kenketak.
- Erdia eta bikoitza kontzeptuak landu.
- Zenbaki naturalen eragiketetan egunerokoan sortzen diren arazoen erresoluzioan lagundu.

3.2.3. *Cuisinaire erregletak*

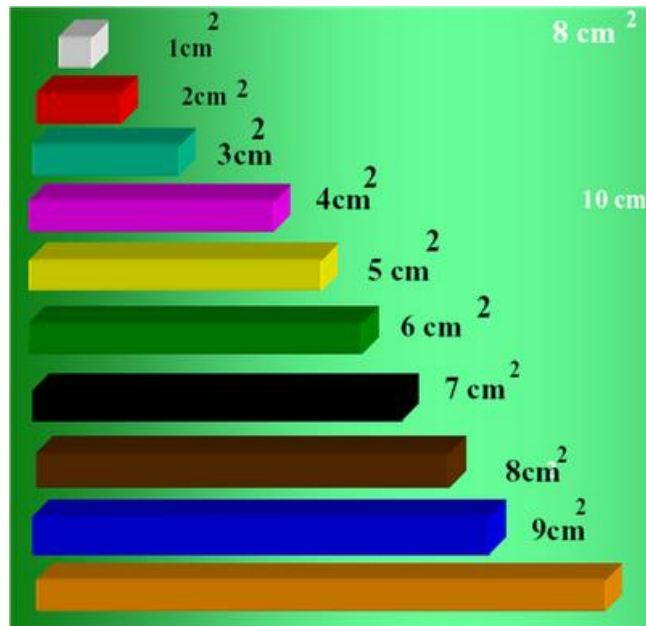
- Deskribapena:

Cuisinaire erregelak oinarritzko matematikako aspektu ugari lantzeko erabiliak izaten ahal diren material didaktikoa dira.

Erregela hauek (9.irudia) kolore ezberdinetako prismak dira. Berauek 1-10 cm bitarteko luzera dute eta 1cm^2 -ko azalera (Peralta, 1995).

Horietako bakoitza zenbaki bati dagokio, eta bere luzerarekin bat egiten du.

- 1 zenbakia: 1 cm^3 duena, erregela zuria da
- 2 zenbakia: 2 cm-ko luzera duena, erregela gorria da
- 3 zenbakia: 3 cm-ko luzera duena, erregela berdea da
- 4 zenbakia: 4 cm-ko luzera duena, erregela arrosa da
- 5 zenbakia: 5 cm-ko luzera duena, erregela horia da
- 6 zenbakia: 6 cm-ko luzera duena, erregela berde iluna da
- 7 zenbakia: 7 cm-ko luzera duena, erregela beltza da
- 8 zenbakia: 8 cm-ko luzera duena, erregela marroia da
- 9 zenbakia: 9 cm-ko luzera duena, erregela urdina da
- 10 zenbakia: 10 cm-ko luzera duena, erregela laranja da



9. irudia: Cuisinaire erregeletak

Zenbaki bakoitzari kolore bat ematerako orduan multiploak edo zatitzaileak ziren zenbakiek kolore erlazionatuak izatea pentsatu zen. Hauek dira erlazio horiek: 2,4 eta 8 (gorria, arrosa eta marroia) gorriaren familiakoak dira; 3,6 eta 9 (berdea argia, berde iluna eta urdina) kolore hotzak; 5 eta 10 hori-laranja familiakoak; 7ari beste kolore bat eman zitzaion, beltza; eta amaitzeko, 1-a txuria da.

Unitateak ez daude erregeletetan markatuak, hori zenbakiari erreferentziarik egin gabe kantitatea ezagutzeko egina da. Modu horretan umeekin aspektu aurrenumerikoak edo deritzenak landu ahalko dira.

Gainera, unitateak erregeletetan markatuak ez egoteak, analisi fasean zenbakia osotasun moduan ulertzeko balioko du, eta ez unitate gehikuntza bat bezala. Erregeleten ezaugarri hau bereziki interesgarria zaigu, izan ere, zenbakikuntza lantzeko material gehienak zenbakiaren kontzeptzioa unitateen gehikuntza bat bezala irakasten baitute.

Erregeletekin aurrera eraman daitezkeen ariketen sekuentzia:

Material honekin behin ikasleak hurbiltasuna lortzen hasi direnean, hauxe aurrera eraman daitezkeen ariketen sekuentzia posible bat: lehenik eta behin esan bezala, joku librea, hurbiltasuna lor dezaten materialarekin, eta hortik aitzin ondorengoak izan daitezke hurrenez hurren: seriazioak egitea, $n+1$ ordeneko erlazioa ezartzea, handiagoa-baino, txikiagoa-baino,-ren berdina bezalako erlazioen lanketa, erregeleten artean ekibalentzia desberdinak jartzea, neurriekin hasiera, erregeleten eta bestelako objetuen arteko erlazioak ezartzea, objektuekin ez ezik, 1etik 10era bitarteko zenbakiekin ere baliokidetasun erlazioak bilatzea, zenbakien konposaketa eta deskonposaketa, batuketak erregeletekin, kenketak erregeletekin, bikoitza eta erdia bezalako kontzeptuen lanketa. Aurretik aipatu ditugun ariketa horiek guztien ondotik, horietan landutako guztia hobeki barneratzen laguntzeko jokuak egin daitezke.

3.3. Jardueren proposamena

Jarraian, lanaren muina izango dena jorratuko da. Hain zuzen ere, matematika saioetan aritmetika lantzeko baliagarriak diren material fisikoak erabiltzeko proposamen bat luzatuko da, aurrera eraman daitezkeen jarduera desberdinak, Egoera didaktikoen teoriarik oinarrituak izan direlarik. Jarduera horiek denak Lehen Hezkuntzako lehen zikloko ikasleei zuzenduak egonen dira.

Jarraian beraz, material bakoitzarekin aurrera eramateko proposatuak diren aktibitateak zerrendatuko ditugu, horietako zenbait egoera didaktikoen teoria kontutan edukirik egin direlarik:

3.3.1. Jarduerak abakoarekin

- Jarduera 1: Bolatxoek trukaketa bankua

Helburua: baliokidetasunak ezartzeko gai izan beharko dute.









Materiala: koloretako bolatxoak, kordioak, plastikozko edalontziak, arbela, koloretako tizak, gometxak eta margoak.

Azalpena: ariketa hau abakoaren erabilera bere horretan baino lehenago egiteko jarduera mota da. Abakoaren bidez hasiera honetan lortu nahi dena da umeak horrekin hurbiltasuna lortzea. Horretarako baliokidetasun erlazioak erabiliz kolore desberdinetako bolatxoek trukaketa egingen da, modu horretan unitate ordenak ulertzea lortuko dutelarik.

Umeak beraiek arduratuko dira trukaketak nolakoak izango diren, hau da, beraiek erabakiko dute adibidez, bolatxo hori bat hiru gorriengatik aldatzen ahal dela, eta horrela beraiek proposatzen duten edozein aldaketa. Komenigarria dena da, umeek trukaketa horiek menperatzen dituztela ikusi arte, behin eta berriz errepikatzen uztea. Hasieran, 1etik 9ra bitarteko zenbakiekin ariko dira.

Gelan txoko bat aukeratuko da, eta hori bera erabiliko da “banketxe” bezala. Hor bertan karteltxo bat jarriko da egiten ahal diren trukaketak zehaztuz, adibidez, 3 bola gorri = 1 bola urdin, eta antzekoak. Horretarako kartulina edo arbela bat erabiliko da, eta hor jarriko dira egunean egin ahalko diren aldaketak forma grafikoan. Honela izan daiteke: ezkerreko zutabea aukeraturiko bolatxoaren koloreko zirkulu bat egingen da, eta eskuinean bere baliokidea dena, esaterako, 3 borobiltxo gorri marraz daitezke.

Hona hemen arbelaren adibide txiki bat (10.irudia):

TRUKAKETAK	
	  
	  
.....

10. irudia: trukaketak adierazten diren arbela

Ume bakoitzari kolore ezberdinetako bola kopuru bat emanen zaio, eta banketxera joan beharko du horiek aldatzera. Banketxean bankeroa egonen da, bola gorridun kutxa batekin, eta honek ematen dizkioten bola hori bakoitzeko, 3 bola gorri entregatuko ditu.

Akzio-fasea: bankeroa eta bezeroaren artean izaten diren trukeetan egonen da fase hau. Bezeroak esaterako hau eskatzen ahal dio bankeroari, “bi bolatxo horiren trukea egitea nahi nuke”, eta orduan besteak trukean bolatxo gorriak eman beharko dizkio.

Formulazio fasea: honetan, bezero eta bankeroaren artean egonen da eztabaida. Berez, bi bolatxo horiren truke, bankeroak 6 bolatxo gorri eman beharko lizkioke bezeroari, baina baliteke hor nonbait nahastea, eta bezeroak erreklamatzeari, nahiz eta berak oraindik orain ziur egoten jarraitzen duen trukaketa ongi egin duela.

Balidazio fasea: egin dutena balidatzeko, ariketa hau berriz egin beharko dute, baina alderantziz, hau da, berriz ere hasieran zituzten bolatxoak eskuratu beharko dituzte, trukaketa alderantziz burutuz. Irakasleak jakinaraziko die hasierako bolatxo kopuru berarekin amaitzen badute, ariketa egoki burutu dutela.

- Jarduera 2: aldaketa anitzen jokua

Helburua: baliokidetasun erlazioetan errebertsibilitate edo itzulgarritasun nozioa eskuratzea.

Materiala: Abako bertikala eta bolak

Azalpena:

Jarduera honetan zenbakiaren konposaketan pauso bat aurrera eman nahi da. Behin umea trukaketako aktibitateekin familiarizatzea lortu ondotik, nozio zehatzagoak barneratzeko abakoa erabili daiteke. Ikasleak binaka burutu beharko dute lan hau.

Ume bakoitza bolatxo kopuru jakin bat kokatzen hasiko da abakoaren eskuineko hagatxoan (gerora sistema dezimaleko unitateari dagokiona). Irakasleak honakoak esan beharko dizkie ikasleei: “zortzi bolatxo gorri ditugu. Hauek 3ko taldetan banatu behar dira, eta 3 bola gorri bakoitzeko urdin bat emanen dizuet, eta horiek bigarren hagatxoan ezarri beharko dituzue”. Ikasleak beraz, irakasleak esandako pausoak jarraituko ditu “Zenbat bolatxo gorri dituzue orain? Urdin batengatik aldatu ditzakezue? Zenbat bolatxo urdin dituzue? Eta gorriak?”

“Zenbat daude orain? Hasieran baino gehiago ala gutxiago daude?”. Kopuru berdina egongo da. Jarduera honetan oso garrantzitsua da gero alderantziz egitea ariketa, jada esan den bezala.

Era berean beste kantitatetako taldekatzeak egin daitezke ondoren: launaka, bosnaka,... Sistema dezimala aurkeztu aurretik burutu beharreko jarduerak dira hauek, familiarizatzen joan daitezen materialarekin eta edukiekin.

Joku honen aldagai litzateke ipuin baten testuinguraketaren barruan egitea guztia, istorio asmatu baten barruan (banketxe, azoka edo bestelako edozein gai ardatz hartuta), beti ere, umearen intereseko den zerbait izanik.

- Jarduera 3: Paperean zerrendatu

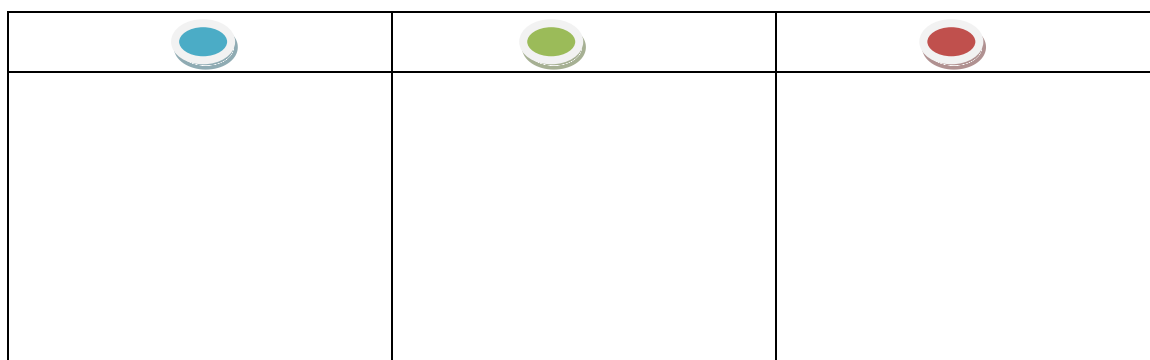
Helburua: Abakoan eginiko jardueren errepresentazio grafikoa burutzea

Materiala: Abakoa, abako planoak eta koloretako margoak edo gometxak.

Azalpena:

Behin bolatxo trukaketen jarduera manipulatioa behin eta berriz errepikatu ondotik, eta abakoa erabili dutelarik, bigarren fasea den fase errepresentatibora pasa daiteke, zeinetan umeek paper batean egindako ariketak grafikoki islatuko dituzten.

Abako lau edo plano bat aurkezten hasten da (11.irudia). Goiko zutabetan koloretako bolak jartzen dira, nahi izanez gero marraztu eta margotuak izan daitezke, edo bestela gometxak erabili daitezke.



11.irudia: abako plano gometxekin

Abakoan lehenengo hagatxoan erabiltzen ditugun bolatxoak gorriak badira, abako lauan ere bolatxo gorria ezarriko dugu, eta azpian umeak abakoan dauden adina bolatxo marraztu beharko ditu. Berdin jarraitu beharko dute bigarren hagatxoarekin (ehunekoei dagokiona), eta beharrezkoa balitz, hirugarrenarekin ere bai (ehunekoena).

Oraindik ez da komeni batekoak (B), hamarrekoak (H) eta ehunekoak (E) bezalako kontzeptuak erabiltzea. Hitz hauen aurkezpena gerorako utziko da, taldekatze desberdinak menperatzen dituztela ikusten delarik.

Komenigarria da bolatxoaren koloreak aldatzen joatea, unitate orden zehatzarekin ez ditzaten erlazionatu kolore horiek, eta modu horretan kontzeptuaren orokortasuna eta abstrakzioa lortzea ez dakien oztopa.

Ume bakoitzak abako laua bete beharko du nahi dituen zenbakiak erabiliz. Ariketa honen bidez, pentsamenduaren errebertsibilitatea garatzen da.

Jarduera 4: "Zureak eta nireak"

Helburua: batuketaren hasiera abakoaren bidez, modu manipulatio eta grafikoan burutzea.

Materiala: 3 abako, bi abako plano, eta koloretako margoak edo gometxak

Azalpena: ariketa hau taldeka egiten da, eta honen bidez batuketa aurkezten zaie.

Lehenengo binaka arituko dira, bakoitza abako batekin, eta horietan beraiek nahi dituzten bezala bolatxo kantitate desberdinak jarri beharko dituzte. Hori egin aurretik, taldekatze motak zehaztu beharko dituzte, hirunaka, bosnaka,... nola egingo diren.

Gero lehenengo umeak bere bolak abako lauan kopiatu beharko ditu eta irakasleak hau galdetuko dio: "Zenbat bolatxo dituzu?", "3 bola gorri eta 2 urdin". Bigarren umeak ere, aurrekoaren berdina egingo du, bere bolatxoak abako lau berdinean irudikatu. Eta egingo zaien galdera berbera: "Zenbat bolatxo dituzu zuk?", "Lau bola gorri eta bat urdina".

Beste abakoan bola guztiak taldekatuko dira, eta haxe izanen da egingen zaien galdera: "Zer egin dugu?", bolatxo guztiak elkartu dituztela ohartu daitezen.

"Zenbat bolatxo daude orain? 7 gorri eta 3 urdin. Ikusi dezagun ea bolatxo gorri aski ditudan urdinengatik aldatzeko.

Bolatxo urdin 1 = 5 bolatxo gorri

Behin aldaketak eginak direlarik, "Zenbat daude orain? Orain 2 gorri eta 4 urdin: bolatxo urdin bakoitzak 5 gorri balio ditu.

Jarduera hau baita ere modu errepresentatibo sinbolikoan ere egin daiteke ondoko diagrama erabiliz. Komenigarria da eredu bat egitea eta hori fotokopiatzea, ume bakoitzak horiek behin eta berriz errepikatzeko aukera izan dezaten.

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

- Jarduera 5: “Goazen zenbakiak egitera”



Helburua: sistema dezimalaren aurkezpena, eta zenbakien konposaketa.

Materiala: abakoa, abako plano eta koloretako margoak

Azalpena: Behin 10 baino kopuru txikiagoko taldekatze desberdinak egin dituztela, sistema dezimala aurkezten zaie, taldekatzeak hamarnaka eginez.

Ume batek 12 bolatxo gorri baditu, 10 gorri urdin batengatik aldatzeko esanen -zaio, eta abakoan ipiniko dira.

Gero, abakoko bolatxoak abako lau batean irudikatuko dira. Eta zutabe bakoitzaren azpian dagokion zenbakia idatziko da, bakoitza dagokion kolorearen zutabearen (12.irudia).

	
1	2

12. irudia: Abako lauan zenbakiak irudikaturik

Era honetako errepresentazio gehiago egin. “Zenbat bolatxo ditugu?”, bi gorri eta bat urdina, 10 bolatxoren berdina dena, beraz, azkenean 12 bolatxo gorri egongo dira.

Gero, ariketa alderantziz egiten da: zenbaki bat eman, adibidez, 43a, eta abakoan adierazi, baina oraindik bateko eta ehuneko kontzeptuak aipatu gabe.



- Jarduera 6: “Goazen alderaketak egitera”



Helburua: zifren balio posizionala ulertzea, pertzepziozko akats kontzeptualak ekidinez

Materiala: bi abako eta koloretako bolatxoak

Azalpena: ariketa honen bidez lortu nahi da umeek zifren balio posizionala ulertzea eta pertzepziozko akats kontzeptualak ekiditea. Esaterako, 24 zenbakia izanik, 2 zenbakiak 4ak baino gehiago balio duela ulertzea, hamarrekoa delako.

Abakoan bi zifretako zenbaki desberdinak adierazi, txikiak diren kopuruetatik hasiz. Zenbaki desberdinak adierazten dituzten bi abako jarriko zaizkie umei beraien aurrean: adibidez, 17 eta 21 (13. irudia). Kasu honetan bolatxo gehiago egongo dira lehenengo abakoan bigarrenean baino, baina hala eta guztiz ere, zenbaki handiagoa da bigarrenkoa. Pertzepziozko akatsak oso ohikoak izan ohi dira, izan ere, umeek bola kantitate handiagoa ikusirik 17 adierazten duen abakoan, zuzenean handiagotzat jotzen baitute hori. Akats hori ekiditeko, zifren balore posizionala ezagutzea beharrezkoa dute, eta azkenean, zifra erabakigarria hamarrekoetakoa dela. Modu horretan, 21 handiagoa da 17 baino, izan ere, 2 zenbakiak 20 unitate edo bateko balio ditu, besteak aldiz, hamarrekoetan 1 zenbakia du, 10 unitate besterik balio ez dituenak.

	
1	7

	
2	1

13. irudia: 17 eta 21 abako lauan adieraziak

Demagun umeak erantzun okerra ematen duela, eta 17 zenbakia handiagoa dela esaten duela 21a baino. Orduan bi abakoetako bolatxo urdinak (hamarrekoetakoak) gorriengatik aldatzeko esanen zaie eta berriro bakoitzean zenbat bola dauden esan dezan. “Non daude bolatxo gehiago?”

Hori egin ondotik, berriro ere bolatxo gorriak urdinengatik aldatzeko esan (batekoak hamarrekoengatik), modu horretan hasieran adierazita zeuden eran geldituko dira. Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

“Eta orain zein da handiagoa?”. Kasu honetan ongi erantzungo duela espero da, eta ez bada horrela suertatzen, berriro ere ariketa errepikatu beharko da, kontzeptua ulertzera iristen den arte umea.

Behin ariketa hau ulertuta dagoela, bateko eta hamarreko kontzeptuak sartzen joaten ahal da, eta abako lauetan beren inzialak jartzen baita ere (14.irudia).

H	B

14. irudia: abako lauan hamarreko eta batekoen inzialak adieraziak

- Jarduera 7: “Hamarreko osoekin jolastera”

Helburua: 0-aren balioa ezagutu bere posizioaren arabera.

Materiala: bi abako, abako planoak eta koloretako bolatxoak

Azalpena: 0 zifraren ulermenak zailtasun handiagoa du beste zifrak baino. Ariketa honen xedea beraz, zailtasun hori ulertzea izanen da, hau da, 0ren balioa dagoen posizioaren arabera, eta modu horretan saihestu 07 zenbakia 70 zenbakiarekin nahasten.

10en multiploa diren bola kopuru batekin jolastuko dira umeak. Kolore bereko 10 bolatxo bertze koloreko bolatxo bakarrarengatik aldatu beharko dute, eta abakoan adierazi, beti lehenengo hagatxo (batekoena) hutsa utzirik.

Abakoko hamarreko osoen kopia egin abako lauan, zenbakizko errepresentazioarekin.

Beste abako batean unitateak soilik adierazi, abako laura pasa zenbakizko errepresentazioa erabiliz eta hamarrekoak 0 batekin bete.

Ondoren, bi abako horiek alderatu eta galdetu ea bi zenbakiak berdinak diren: 02 eta 20 zenbakiak, 03 eta 30 zenbakiak, etab.

Umeen erantzuna okerra bada, hamarrekoetako bolatxoak batekoengatik trukatzeko esanen zaie, eta beraiek egiazta dezatela beraien kabuz hori ez dela horrela.

- Jarduera 8: batuketak abakoekin

Materiala: bi abako eta abako planoak

Helburua: batuketaren zenbakizko adierazpena

Azalpena: Jardueran gehikuntza kontzeptua modu manipulatioan aurkeztua zitzaien, bolatxoan marrazkia grafikoki adieraziz. Ariketa honetan, zenbakien adierazpen fasera pasako dira, nahiz eta oraindik laguntza manipulatioa izanen duten.

Bi abako ireki erabili daitezke, bakoitzak zenbaki bat adierazten dute. Bi zenbaki horiek abako lauetan kopiatuko dira.

Gero, abako batera pasako dira beste abakoko bolatxo guztiak, beti ere, bolatxo bakoitzak duen posizioa errespetatuz, lehenengoan batekoak, eta bigarreanean, hamarrekoak.

Ondoren, emaitza abako plano edo lau batera pasa, zenbakizko adierazpenarekin.

Hasieran egiten dituzten batuketetan saiaturiko da bi abakoetako batekoen gehiketa eginez 9 zenbakitik ez pasatzen (eramanik gabeko batuketak).

- Jarduera 9: “Kenketak abakoekin”

Helburua: kenketaren zenbakizko adierazpenaren aurkezpena

Materiala: bi abako eta abako planoak

Azalpena: honetan metodologia batuketan erabilitako bera izanen da, izan ere, eragiketa hau hain zuzen ere, batuketaren aurkakoa da. Biak batera aurkeztea komenigarria da.

Bi abako aurkeztuko zaizkie, zenbaki desberdinak adierazten dituztenak, bata bestea baino handiago, bai hamarreko eta baita batekoei dagokienean ere, hau da, batuketan bezala, eramanik gabeko kenketak egingo dira.

Ondoren, abako lauan zenbakizko adierazpena egingo da.

Umeek handiena zein den asmatu beharko dute.

Hurrengo pausua izanen da bolatxo gehien dituen abakotik bolatxoak kentzen joatea, beste txikiago horretan dauden bola adina utzi arte abakoan. Bietatik aldi berean bolatxoak kentzen has daiteke, txikiko bolatxoak amaitzen diren arte. Azkenik abako lauan irudikatuko da emaitza.

3.3.2. Jarduerak oinarri anitzeko blokeekin

- Jarduera 1: Blokeak ezagutu

Helburua: baliokidetasunak ezarri unitate desberdinen artean

Materiala: oinarri anitzeko blokeak

Azalpena:

Baliokidetasunak ezarri beharko dituzte, kubo, barra eta plaken artean. Beste edozein ariketa burutu aurretik material honekin, baliokidetasun horiek identifikatzea ezinbestekoa da. Bikoteka jarriko dira umeak. Kubotxo kantitate jakin bat izango du horietako batek, eta horiek barrengatik aldatu beharko dituzte. Beste ikasleak berriz, oinarri desberdinetako barrak izanen ditu. Unitateak dituen ikasleak 4ko barrak, 5ekoak, 10ekoak eskatuko dizkio besteari, eta kubotxoak emanen dizkio trukean. Arreta jarri beharko dute akatsik ez egiteko. Adibidez, bosteko 5eko barra bat 5 kubotxorekin trukatu beharko dute. Ariketaren amaieran paperak aldatuko dituzte, eta jokua errepikatuko dute. Eta nahi izanez gero, hasierarako egoerara bueltatu daitezke, berriro ere trukaketak eginez.

- Jarduera 2: blokeak eta abakoa

Helburua: baliokidetasunak material desberdinen artean burutzeko gai izatea.

Materiala: blokeak eta abakoa

Azalpena: honekin lortu nahi da ikasleek zenbaki sistemako kontzeptuak orokortzea, eta gai izatea beste egoera batzuetan aplikatzeko, eta beste material batzuekin errepresentatzeko.

Jarduera honetan binaka jarriko dira. Ikasle bikote bakoitzak abakoa edukiko du, eta besteak kubotxoak, eta ematen dizkion kubotxo kopurua abakoan adierazi beharko du, eskuineko hagatxoan. Ondoren, barrak emanen zaizkio, kubotxoak beharrean, eta bigarren hagatxoan adierazi beharko ditu. Eta berdina plakekin, baina horiek hirugarren hagatxoan. Amaieran berriz, denetarik entregatuko zaie, eta abakoan adierazi beharko dituzte zifra horiek.

- Jarduera 3: batuketak

Helburua: batuketak menperatzera iristea, eramanik gabe hasieran, ondoren eramanarekin

Materiala: blokeak

Azalpena:

Batugai guztiak bakoitzak bere aldetik jarri, gero horiek denak elkartu, eta guztien zenbaketa burutu. Batuketak material honekin egiten hastean, komeni da hasieran sinpleak izatea, hau da, emaitza irudikatzeko inolako aldaketarik egitea eskatzen ez duten horietakoak. Esaterako:

$$2+4=$$

$$1+5=$$

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

$$6+3=$$

Gehiketa sinple horien ondotik, konplexuagoak aurkeztuko zaizkie, zeinen emaitzen irudikapenean aldaketa zenbait egin beharko diren. Hau da, demagun emaitzan 10 kubotxo eta gehiago daudela, orduan kubotxo horiek barra batengatik aldatu beharko dute, eta kubotxoak 10 baino gutxiago diren kasuetan utzi.

Behin kubotxoetatik barretarako transformazio hori (batekoetatik hamarrekoetara) menperatuta dutela, jarraitu egingen da, baina gero eta kantitate handiagoekin, zeinetan barretatik plaketarako aldaketak egin beharko diren (hamarrekoetatik ehunekoetara), eta azkenik, plaketatik kuboetarako aldaketak (ehunekoetatik milakoen unitatera). Adibideak:

Batekoetatik hamarrekoetara:

$$5+6=$$

$$8+11=$$

$$22+8=$$

$$56+6=$$

$$86+69=$$

$$125+238=$$

$$567+725=$$

- Jarduera 4: kenketak

Helburua: kenketak menperatzea, eramanik gabe lehenengo, eramanekin ondoren.

Materiala: blokeak

Azalpena:

Berriz ere, batuketarekin bezala, hasieran hurbiltasun bat lortu behar da beraiei beren eguneroko esperientziak jarritz adibide bezala, eta bloke hauek erabiliz lortuko dute gutxi gora behera zer den ulertzea.

Hasiera batean kenkizuna adierazi beharko dute blokeak erabiliz. Gero berriz, kenkizunaren kopuru horri kentzaile kopurua kenduko zaio. Modu horretan, gelditzen diren unitate guztiak gehituko dituztelarik amaieran. Eragiketa sinpleekin hasi beharko da, zeinak ez duten inolako aldaketarik egitea eskatzen. Esaterako:

$$9 - 5 =$$

$$19 - 3 =$$

$$29 - 8 =$$

Gero, aldaketak egin behar dituzten eragiketak aurkeztuko zaizkie, eta pixkanaka zailtasun gradu hori handitzen joanen da. Hasteko, barretatik kubotxoetara transformazioa eskatzen duten eragiketak egingen dira. Adibidez:

$$12 - 5 =$$

$$45 - 7 =$$

$$62 - 38 =$$

Ondotik, bestelako transformazioekin jarraitu, plaketatik barra eta kuboetara. Eta azkenik, bloketatik plaka, barra eta kuboetara. Adibideak hauek:

$$145 - 77 =$$

$$353 - 199 =$$

$$1245 - 896 =$$

Kontutan eduki behar da, batuketan gertatzen denaren aurka, hemen aldaketak unitate handiago batetik txikiago batera ematen direla.

- Jarduera 5: jokua

Helburua: baliokidetasunak menperatzen dituztela ziurtatzea

Materiala: dado bat eta blokeak

Azalpena:

Jolas honetan aritzeko lau jokalaria behar dira, eta beharrezko materiala dado bat eta oinarri anitzeko blokeen kaxa bat. Honetan datza: jokalaria bakoitzak dadoa bota beharko du eta tokatzen zaion kopuru hori kubotxoetan bildu beharko du. Dadoen jaurtiketak gehitu ahala, biltzen duten kubotxoaren kopurua ere handituko da, eta beraien lana izanen da baliokidetasun transformazioak egitea, kubotxoetatik barretara pasaz, barretatik plaketara, etab., horrela irabazlea lehenengo bloke bat eraikitzea lortzen duena izaten den arte.

3.3.3. Jarduerak cuisinaire erregeleekin

Aurrera eraman daitezkeen ariketak ondokoak dira:

- Jarduera 1: “Erregeleekin jolasean”

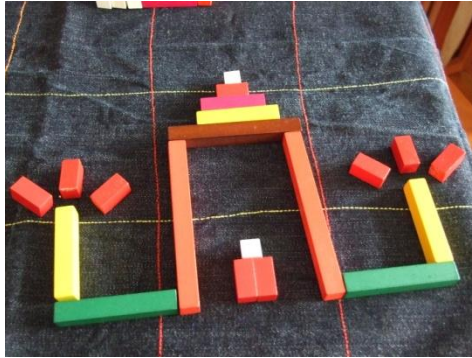
Helburua: erregeleekin hurbiltasuna lortzea eta bere ezaugarriak barneratzen joatea.

Materiala: erregeletak

Azalpena:

Hasteko ariketa egokia jolasena. Ariketa honen helburua, beste materialekin bezala, erregeleekin hurbiltasuna lortzea da eta bere ezaugarriak barneratzen joatea, horretarako joku librea burutzen utziz.

- *Akzio-fasea*: umea erregeleekin hurbiltasuna lortzen hasteko, horiek berak kaxatik aterako ditu, desordenatu egin behar ditu, nahasi, gero bildu egin beharko ditu, eta kaxan behar bezala sailkatu. Libreki ariko dira jolasean, eraiki ditzakete eskailerak, trenak, mosaikoak, etab., edo asmatu beharrean, lehendik eginak dauden egiturak errepikatzen edo kopiatzen saiatu daitezke.



15. irudia: erregelekin joku librea

- Formulazio-fasea: oso garrantzitsua da irakaslearen aldetik umea libreki jolasten ari den bitartean, modu honetako galderak egiten joatea: “zer ari zara egiten?”, “zergatik egiten duzu horrela?”, “zer gertatuko zen baldin eta...?”, “zergatik ez duzu beste modu honetan proba egiten?”, modu horretan, elkarreragin horren bidez, ikaslea estrategia berriak birformulatzen joanen da, modu egokienarekin jotzen duen arte.
 - Balidazio-fasea: Fase honetan, irakasleari bere ekintzen zergatiak azaldu beharko dizkio, eta balidatuko du egiten ari den hori ongi dagoela.
- Jarduera 2: seriazioen txanda

Helburua: “n”-ko seriazioak egiteko gai izatea, irizpide jakinak kontutan edukirik.

Materiala: erregeletak

Azalpena:

- Akzio fasea: ariketa hau seriazioak egitean datza, irizpide desberdinak jarraituz. Hasiera batean, irizpideak umeak berak ezarri ditzake, azkenean irakaslearen aldetik emanak izanen diren arte. Umeak beraien kabuz hasiko dira irakasleak emaniko irizpideen arabera seriazioak egiten. Demagun, irakasleak 2ko seriazio bat egiteko esaten duela, eta ikasle horrek seriazioa osatzeko “n” erregela kopuru hartzen dituela kaxatik, pentsatu gabe kopuru zehatza hartzeak duen garrantziaz. Beste ikaslea berriz pentsa dezagun ohartzen dela serizioa bikoa bada, beharrezko erregeleta kopurua ere bikoitua behar dela izan.

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

Irizpide hauek gero eta konplexuagoak izanen dira, elementu bakarreko serietik pasa, bi, hiru,... -ko seriazioak egin arte. Adibide gisa ondokoak ditugu:



15. irudia: 2ko eta 3ko seriazioak hurrenez hurren

- Formulazio-fasea: fase honetan, ikasleak binaka jarriko dira seriazioa burutzeko erabili dituzten estrategien inguruan eztabaidatzeko. Ikasle batek bestea ohartaraziko du berak erabilitako estrategia hori okerra dela, eta kopuru bikoiti bat behar duela seriazioa ongi burutzeko, eta erregeletik soberan ez geratzeko. Berdin gertatuko da, 3ko seriazioetan. Ikasleak baliteke 8 erregela eskatzea, eta modu horretan 2 erregela geratuko zaizkio soberan, horregatik besteak esanen dio 3multzoak kontutan edukiz, zehazki zenbat behar dituen pentsatzea komeni duela.
- Balidazio-fasea: gela osoak beren estrategiak elkarbanatuko dituzte, eta besteak beren egokitasunez konbentzitzen saiatuko dira. Irakasleak estrategia bakoitza apuntatuko du arbelean, eta ikasleek egokiena iruditzen zaienari botoa emanen diete. Ondoren berriz, seriazio jokua errepikatu daiteke, eta konprobatu benetan estrategia hori ona den.

- Jarduera 3: erregletak ordenatu

Helburua: $n+1$ erlazioa ezartzea, eta “- baino handiagoa”, “-baino txikiagoa”, “-ren berdina” bezalakoak menderatzea.

Materiala: erregletak

Azalpena:

- Akzio-fasea: Binaka jarriko dira ikasleak. Esan bezala, ariketa honen helburua da erregeletak tamainaren arabera ordenatzea, txikitik handira, edo handitik

txikira. Eta ikasle bat hasiko da ariketa egiten, eta bestea bere jarduna kontrolatzen. Eta demagun, ikasle Ak, erregeletak ordenatzerako orduan, erregeleta handiena edo txikiena jarri beharrean lehenengo mahai gainean, tarteko baten bat jartzen duela.

- Formulazio-fasea: momentu honetan, kontrolatzeaz arduratu denak bere jardura burutzeko modua egokia iruditu zaion edo ez esanen dio, eta zergatik. Beraz, erabilitako estrategia horien inguruan eztabaidatuko dute, bakoitzak bere arrazoiak ematen dituelarik. Eta adibidez, B ikasleak esango dio Ari, komenigarriagoa dela tarteko tamainako erregeleta bat ezarri beharrean lehenengo mahai gainean, handiena edo txikiena jartzea, gero horren arabera seriea osatzen joateko. Eta Ak erantzun diezaioke horrek ez duela zerikusirik. Baina Bk berriro, nahasteko askoz ere aukera gutxiago dagoela berak esaniko moduan, etab.
- Balidazio-fasea: irakasleak ordenazio horretan zein erregeletek duten preferentzia mahai gainean jartzeko irudikatuko du fitxa batzuetan eta ikasleen artean banatuko ditu. Ikasleak modu horretan ohartuko dira, lehenengo erregeleta handiena edo txikiena ezartzea dela garrantzitsuena.

- Jarduera 4: baliokidetasunak ezartzen

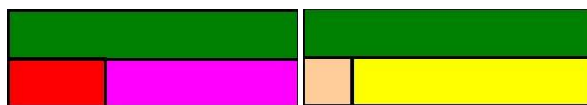
Helburua: baliokidetasunak ezartzeko gai izan behar dira erregeleten artean

Materiala: erregeletak

Azalpena:

Orain, erregeletak erabiliz trenak eraikitzen jolastuko dira, baina luzera berbera duten trenak izan behar dute. Jolas honen helburua da umeak ohartzea, bi erregeletak edo gehiagok, emaniko erregeletaren luzera berbera dutela. Eta soluzio bat bakarrik ez dagoela, aukera ugari daudela hor tartean. Konposizio-deskonposizioak irakatsi aurretiko jarduera da hau.

- Akzio-fasea: Irakasleak azalpena ematen du, erregeleta baten luzera bera izateko, erregela kopuru bat elkartu behar dituzte. Eta orduan ikasle bakoitza bere erregeletekin esperimentatzen hasten da. A ikasleak, erregeleta berde ilunaren baliokide bezala jarri ditu gorri eta arros bat. B ikasleak berriz, aukera bat baino gehiago lortu ditu, “berde ilunaren tamaina bera dute hori eta zuri batek ere, eta baita bi berde argik ere” (16. Irudia).
- Formulazio-fasea: Ak dio, B ikaslearen esperimentazioa okerra dela, aukera bakarra dagoela. Bk bere iritzia baliogarritzat jo dezan Ak, honako konbinazioak probatzeko esan dakioke beste ikasleari. “Ikusi, berde ilunaren azpian jarri txuri bat eta hori bat”, ez al dute berde ilunaren luzera bera? Eta horrela beste adibide batzuk ere ematen ahal dizkio, benetan estrategia hori zuzena izateaz konbentzitzeko.
- Balidazio-fasea: irakaslearen mahai gainean egonen dira konbinazio posible guztiak eginak, eta ikasleek hara joan beharko dute aukera guztiak egin dituzten ziurtatzeko eta horiek ongi egin dituztela segurtatzeko.



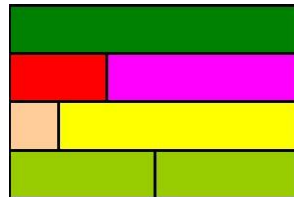
16. irudia: erregeleta berdearen baliokidetasun posible batzuk

Aurreko ariketa burutua dagola, oraingoan kontrakoa egitea eska dakieke ikasleei (17. Irudia). Bi erregeleta hartu (irakasleak esaten dituenak) eta mahaiaren gainean ezarri tren bat osatuz, adibidez, berde argia eta horia. Ondoren, tren horren luzera bera duen erregeleta aurkitzeko eskatuko zaie.



17. irudia: baliokidetasunak bilatzen, alderantziz

Hurrengo ariketa, luzera bereko trenen konbinazio bat baino gehiago bilatzean datza (18. Irudia) Adibidez:



18. irudia: baliokideak diren konbinazio zenbait

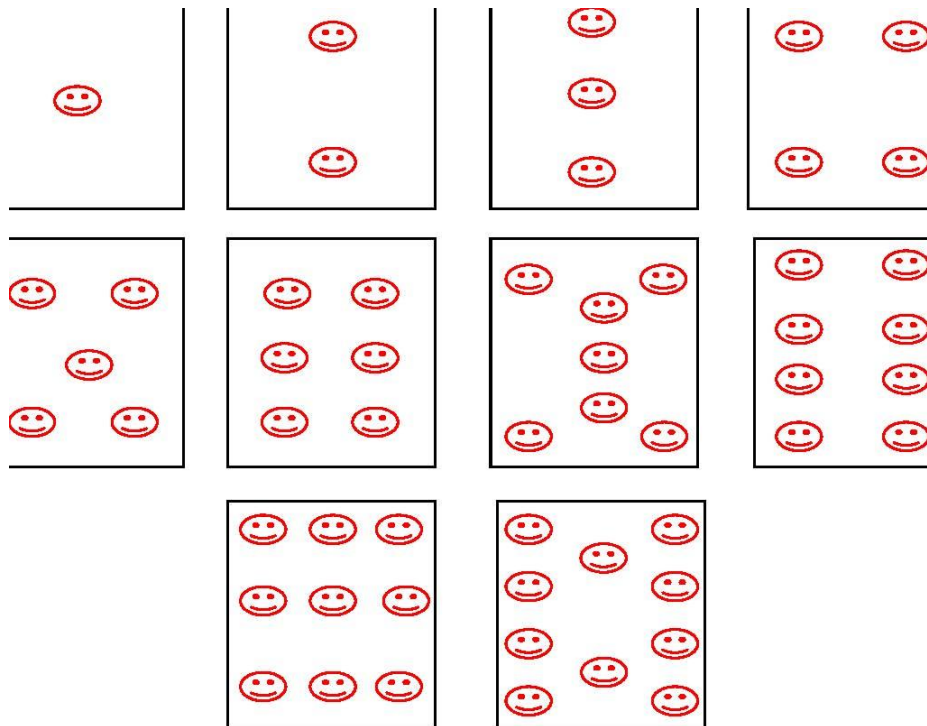
- Jarduera 5: baliokidetasunak ezartzen erregeleta eta karten artean

Helburua: baliokidetasunak ezartzeko gai izan behar dira erregeleta eta karten artean.

Materiala: erregeletak eta kartak

Azalpena:

Ariketa mota honen helburua da luzera desberdineko erregeletak eta 1etik 10era bitarteko elementuekin erlazioak bilatzea. Errekurtsorik erabiliena umeei aurkezteko, 10 kartetako jokuak (19. Irudia) izan ohi dira, zeinetan edozein objektu marraztu dugun karta horietan (1-10 bitartean). Adibidez:



19. irudia: 10 kartetako jokua

Ariketa modu honetan hasia legoke: ume bikote bakoitzari erregeleta kaxa guztia (kolore guztietako unitateak) eta 10 karta banatu. Umeei mahai gainean karta horiek ordenatzeko eskatu, aurpegi gutxien dituen kartatik hasita. Ondoren, seriea osatzeko esan, azkena jarri arte, aurpegi gehien dituen karta.

Hurrengo pausua izanen da, bikoteak egitea eskatzea, karta bat erregeleta batekin, beraiek egoki ikusten duten horiekin. Ez die irakasleak esan beharko zein izanen den jarraitu beharreko baldintza. Beraiek egiten dutena gero, azaldu egin beharko dute, zein irizpide jarraituz egin dituzten bikoteak.

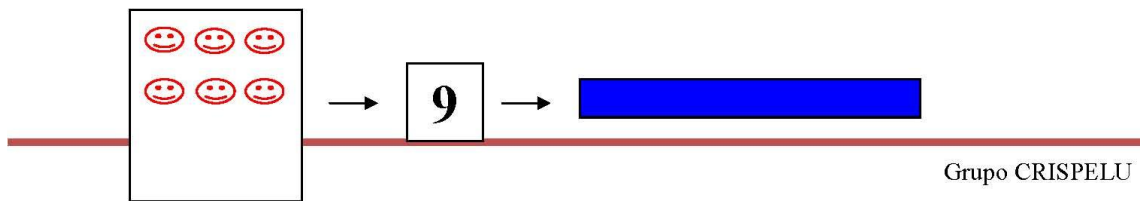
- Akzio-fasea: esan dugu dagoeneko, bikoteak 1etik 10era kartak edukiko dituztela erregeletekin batera, eta horiek elkartu egin beharko dituztela nahi dituzten irizpideak jarraituz. Ikasle A, has daiteke elkarketa horiek aurpegi gorriak ikusten dituelako kartetan, erregeleta gorriekin elkartzeko. Edota izan daiteke, hasten dela karta bakoitza betetzen erregela kopuru batez. Edota izanen da, kartetako aurpegi kopurua eta erregeleta konketuak erlazionatzen dituenik, hau da, ariketaren soluzio zuzena bilatzen duenik. Baina oraindik

erregeletak beren osotasunean kontsideratzen dituztenez umeek, ikasle gutxi izango dira kartako aurpegi kopurua eta berari dagokion erregeletaz ohartzen direnak. Hori dela eta, irakasleak laguntza bat eman diezaieke: unitateko erregeleta kopuru handi bat, horrela, karta bakoitzaren gaineko aurpegietan unitate horiek ezartzeko, eta tren bat osatzeko. Eta berriz ere, hasiko dira bi ikasleak estrategiak birformulatzen.

- Formulazio-fasea: honetan, bata besteari burutu dituzten ekintzen arrazoiak ematen hasiko dira, zergatik egin dituzten modu horretako elkarketak, zein irizpide jarraituz, batek azkenean bestea bere eremura ekartzea lortzen duen arte. A ikasleak: nik erregeleta gorriekin elkartu dut karta bakoitza, baina ez ditut karta guztiak elkartzeko adina erregeleta gorri. B ikasleak: nik kartetako aurpegi kopurua eta erregeleten tamainak erlazionatu ditut, eta karta guztiak elkartzeko aukera izan dut erregeleta guztiekin.
- Balidazio-fasea: irakasleak paperezko errepresentazio bat pasatuko die bakoitzari, konproba dezaten beraiek egindako elkarketak zuzenak diren edo ez.

Behin abstrakzio hau lortu dutela, beste zerbait egin daiteke.

Honetarako 1etik 10era zenbakiak adierazten dituzten kartak beharko dira. Oraingoan erregeleta, eta kartan azaltzen diren elementu kopuruaren arabera zenbakizko beste karta bati elkartu beharko zaio. Prozesua aurrekoaren oso antzekoa da, oraingoan abstrakzio puntu bat gehiagorekin. Karta bakoitzean marraztuak dauden elementu kopuruaren arabera, kantitate horri dagokion errepresentazio sinbolikoarekin elkartu beharko dira, eta dagokion luzerako erregeletarekin, ere bai (20. Irudia). Hau da:



20. irudia: karta, zenbakia eta erregelaren elkarketaren irudikapena

Umeek prozesua dominatzen dutela ikusirik, poliki-poliki laguntza grafikoa kentzen joanen da irakaslea, modu horretan erregeleta dagokion zenbakiarekin lotzea lortzen duten arte. Orduan, $n+1$ seriea lortuko da.

- Jarduera 6: Zeinek du trenik luzeena?

Helburua: zenbakia eta kolorearen artean egin den elkarketa kontsolidatzea.

Materiala: Dado bat eta erregeletak

Azalpena:

Lau jokalarirentzako jokua da . Dado bat eta erregeleta kaxa bat beharrezkoa da. Jokalari horietako batek “tren zaindaria”-rena egingo du (erregeleten kaxaz arduratuko da bera), eta joku batetik bestera txandatzen joango da berau. Joku bakoitza bost tiraldiz osatua egonen da. Irakasleak tiraldi bakoitzaren ordena erabaki dezake, baita “tren zaindaria” zein izanen den zehaztu ere. Jokuaren xedea da ahalik eta trenik luzeena osatzea.

- Akzio-fasea: jokalaria dadoa botatzen du, eta adibidez, laua ateratzen da. Tren zaindaria, ateratako zenbaki horren baliokidea den erregeleta emanen dio, kasu honetan, demagun arrosa atera beharrean, txuria ateratzen duela.

- Formulazio-fasea: fase honetan, ikasle batek ohartaraziko du zaindaria, zenbaki horren baliokidea den erregeleta ez dela txuria, baizik eta arrosa. Eta hori konprobatu ahal izateko unitate erregeletak erabiltzeko esaten dio beste ikasleari, "Ikusi erregeleta arrosak zenbat unitate dituen, eta ohartuko zara hori dela egokia, eta ez txuria".
- Balidazio-fasea: fase honetan, umeei jarduera behar bezala burutu dutela ikus dezaten, paper bat banatuko zaie, non dadoaren aurpegi bakoitza, 1etik 6rako erregeletekin erlazionatzen den, eta berriro errepika dezakete ariketa, eta kasu honetan zaindaria nahasiz gero, paper hori kontsultatu eta bere akatsa onartuko du.



21. irudia: ikasleen trenak

Jarduera 7: Seriazio joku bat

Helburua: 1etik 10era bitarteko zenbaki seriearen ordena lantzea, gorakor zein beherakor moduan

Materiala: erregeletak

Azalpena:

40 erregelekin jolasten da, 4 serie oso, hau da, kolore bereko 4 egonen dira. Erregela guztiak banatzen dira 4 jokalarien artean. Lehenengo jokalaria kolore horiko erregela bat ezartzen hasiko da mahai gainean. Bigarren jokalaria, erregela arrosa edo berde iluna ezarriko du, dagoeneko mahai gainean dagoen erregela horiarekin, tren bat osatuz. Demagun, jokalaria ez duela seriazio egokia jarraitzeko erregela egokia, kasu

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

horretan beraz, beste hori bat ezarri beharko du honek ere, beste tren bat osatuz. Joku honen mekanika beti bera da, handiagoa edo txikiagoa den berehalako erregela jarri behar dute umeei mahai gainean dagoen horren eskuin edo ezkerrean. Irabazlea azkenik, erregeletarik gabe azkarren geratzen dena izanen da.

- Akzio-fasea: ikasle bakoitzari bere txanda egokitzean, erregeleta zehatz bat jarri beharko du seriazioa burutzeko, eta bere txanda egokitzean probak egiten hasiko da besteen ondoan jarritz, “hau da erregeleta gorriaren ondokoa, edo ez, hau baino zertxobait handixeagoa behar dut”.
- Formulazio-fasea: hemen bakoitzak erregeleta egokiak jartzeko bata bestearen segidan erabilitako estrategiak aipatuko dituzte. Eta A ikasleak esaterako hauxe esanen du, “nik ea ongi egiten ari naizen konprobatzeko, beste erregeletara hurbiltzen dut, ikusteko ea hori den egokia”, aldiz beste ikasle Cri hobeagoa den beste estrategia bat burura dakioke, “hobe da horrela baino, unitateko erregeletak erabili, jada mahai gainean jarrita dagoen erregelak baino unitate bat gehiago edo gutxiago beharko du hurrengo erregeletak”. Eta modu honetan, elkar konbentzitzen saiatuko dira.
- Balidazio-fasea: irakasleak arbelean adieraziko ditu seriazio egokiak direnak, eta umeei emaitza horiek lortu dituzten konprobatu beharko dute hori erreferentzi bezala harturik.

- Jarduera 8: Batuketen hasiera erregeletekin

Helburua: batuketak egiteko gai izatea

Materiala: erregeletak, kartak (1-10rako zenbakiak adierazten dituztenak)

Azalpena:

Behin baliokidetasun erlazioak ikusiak daudela erregelen artean, orain batuketa aurkeztuko zaie, zenbaki baten deskonposaketa bi batugaien gehiketa bezala eginez. Berdintasun erlazio bat ezarriz daukaten zati osoaren eta banatu behar duten zatien artean.

Jarduera honetan 1etik 10era marraztuak dituzten kartaz baliatuko dira, baita = eta + zeinuak dituzten kartez, eta bi kolore desberdinetako erregelez, ume bakoitzarentzat.

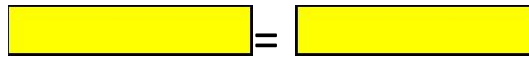
Batuketaren “teorema”ren barne dauden zeinuak ikasleei aurkeztu aurretik, komenigarria da beraiek sortzea beraien ustezko sinboloak berdinak diren elementuak adierazteko, elementu bat bestea baino handiago edo txikiagoa dela adierazteko. Horretarako, ariketa hau aurrera eraman baino lehen, bestelako ariketa mota bat burutu beharko dute. Ariketa hori izan daiteke ondokoa: ikasleei paperean objektu multzo bat ezarri, eta horiek nahi dituzten irizpideak (kolorea, forma, tamaina, etab.) jarraiki elkartu, elkarketa horiek adierazteko beraiek nahi dituzten sinboloak erabiliz. Jarduera honetan, akzio, formulazio eta balidazio faseak emanen ziren baita ere, honelako kasuetan:

- Akzio fasea: ikasle bakoitzak nahi dituen irizpideak jarraiki elementuen elkarketak burutzen dituzte, eta horiek adierazteko nahi duten sinbologia asmatzen dute.
- Formulazio fasea: elkarketa horiek zein irizpideri jarraiki egin dituzten komentatuko dute ikasleek batzuk besteekin, eta sinbolo batzuk asmatu izana eta ez beste batzuk, arrazoitu beharko dute.
- Balidazio fasea: irakasleak elkarketa posible guztien zerrenda bat pasako die guztiei, ikus dezaten tamaina, forma, kolorea, edo bestelako irizpideak segituta, zein onartzen ahal diren, eta zein ez.

Eta behin fase horiek denak burutu dituztela, jasotako ezagutza horren instituzionalizazio fasea tokatzen da. Beraiek berdintza sinboloa adierazteko, edo handiago edo txikiago kontzeptuak adierazteko erabili dituzten sinbolo horiek, benetan beste sinbolo batzuek adierazten direla irakatsiko die irakasleak fase honetan, hain zuzen ere, =, + eta – zeinuak.

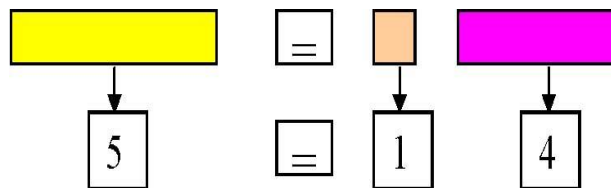
Behin zeinuen esanahiak dakizkitela umeei, irakasleak batuketa prozesuan bideratuko ditu. Eta adibidez, umeei bi erregela berdina aukeratzeko esanen die (22. irudia), eta horiek biak mahaiaren gainean elkarren segidan jartzeko, ilara bat osatuz. Gero galdetu daiteke, biak berdinak badira, zein zeinu erabili daitekeen.

Demagun, erregela horia aukeratu dutela (5 zenbakia), hau dugu orduan:



22. irudia: bi erregela, berdina = ikurraren bidez adieraziak

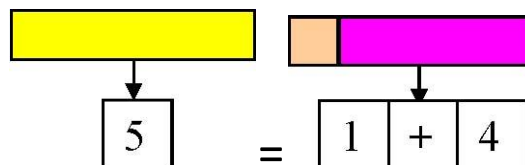
Orduan, umeei beren erregelen artean bilatzeko esanen zaie erregela horia adinako trena osatuko duten bi erregela, berdina du berdinak ez badira ere. Gero, horiek, erregela hori horietako baten ordeztu aldatuko dira, baina ez dira elkarturik jarriko. Gainera, erregela bakoitzaren azpian dagokien zenbakidun karta jarri beharko dute (23. irudia). “Berdin” zeinua mantendu egingen dute. Eta ondorengo egoera dago:



23. irudia: erregelak zenbakizko balioak elkarturik

Jarduera honetan, berriz ere 4. Jarduera, baliokidetasunak ezartzearenan bezala emanen dira akzio, formulazio eta balidazio faseak.

Jarraian, bagoiak elkartuko ditugu, baina zenbakiak “+” zeinuarekin batuko ditugu baita ere. Eta hauxe lortuko dugu:



24. irudia: erregelak zenbakizko balioak eta behar diren zeinuz elkarturik

- Jarduera 9: kenketak erregletekin

Helburua: kenketak egiteko gai izatea

Materiala: erregletak, kartak (zenbakiak adierazten dituztenak)

Azalpena:

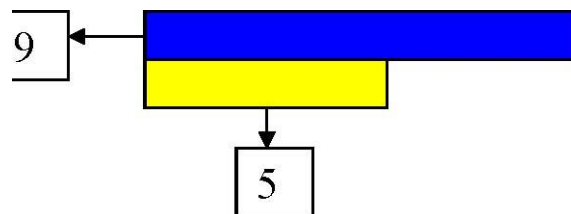
Lehentxeago aurkezturiko ariketaren antzekoa da, material bera behar da, eta oraingoan”-“ zeinua.

Ariketa hasiko da umeei eskatuz bi erregela desberdin hartzeko eta horiek mahai gainean jartzeko esanez. Adibidez, erregela urdina aukeratzen du (9 zenbakia) eta erregela horia (5 zenbakia). Horrela, ondorengo egoera daukagu:



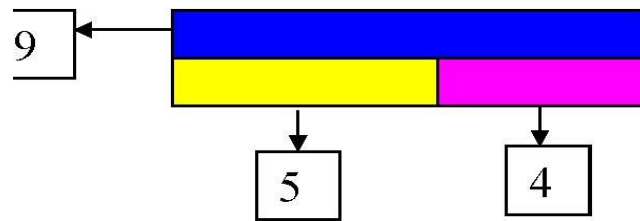
25. irudia: 9 eta 5en adierazpenak

Galdera hurrengoa izanen litzateke: “Zein da luzeena?”, “ Eta laburrena?”. Ondoren, erregela luzeena goian ezartzeko esanen zaie, eta motzena, bere azpian itsatsita, eta horietako bakoitzari, dagozkien zenbakiak jartzeko.



26. irudia: erregletak elkarrekin itsatsiak beren zenbakizko errepresentazioekin

Eta erregela bat bila deztela horiarekin batera elkartuta luzera bereko bi tren lortzen diren. Bilatzen dute eta erregela arrosa dela hori ohartzen dira. Erregela arrosari beraz, bere etiketa edo dagokion zenbakia jarriko diete berriz ere.



26. irudia

Bi trenak berdinak direnez, erregela urdinari erregela horia kentzen badiot “zein erregela gelditzen da?” Arrosa. “Baina nola pasatu zeinu eta zenbakien hizkuntzara?”. Irakasleak argi utzi behar die “moztu” esatean, mahaitik erregela hori kentzea esan nahi duela. Bederatzi zenbakiari bosta moztu diotela esanda, 9-5 sekuentzia transkribatzen ari da irakaslea. Eta “geratzen da” “berdin” zeinuaren transkribapena izan liteke.

- Jarduera 10: Azokaren jokua

Helburua: batuketa, kenketa, eta zenbakien konposaketa eta deskonposaketa menderatzea

Materiala: erregeletak, azokako produktuen prezioak adierazten dituen kartelak

Azalpena:

Ume bakoitzari, edo talde bakoitzari, erregela kopuru jakin bat ematen zaie, azokan nahi dituzten produktuak erosi ahal izateko, eta ordaintzeko justu ez dutenean, behar den itzulketak egiteko. Denda bakoitzean dendari bat eta kutxazain bat egonen dira, bueltak emateko behar izanen dituzten erregela adinarekin. Produktuek prezio batzuk edukiko dituzte, eurotan beharrean, erregeletan. Eta modu horretan funtzionatzen du jokua.

- Akzio-fasea: dendaria, kutxazaina eta erosleak, bakoitza bere erosketak egiten ariko da, eta erosten dituen produktuengatik ordaindu (erregeletak elkartrukatu) beharko dute, eta behar izanez gero, kutxazain edo dendariak bueltak (erregeletak) itzuliko dizkiete.

- Formulazio-fasea: baliteke, truke horiek behar bezala ez ematea, eta esaterako, erosle batek kutxazainari erreklamatzeari berari diru gehiago (erregeta gehiago, edo balio handiagokoak) zor diola, eta antzekoak.
- Balidazio-fasea: kasu honetan, truke horiek ongi egin diren edo ez beraiek konprobatu beharko dute, bertan karteltxo batean izanen dituztelarik produktu bakoitzarengatik erregetekin egiten ahal diren truke posible guztiak.

- Jarduera 11: Magia jokua

Helburua: kalkulu mentala eta zenbakien konposaketa eta deskonposaketa menderatzea

Materiala: erregetak

Azalpena:

Magia joku baten antzekoa izanen da. Irakasleak erregeta zenbait edukiko ditu gordeak, eta ikasleen lana izanen da ezkutaturiko horiek zeintzuk diren asmatzea. Irakaslea izan daiteke lehenengo aldietan erregetak gordetzeaz arduratzen dena, baina hurrengoetan komenigarria litzateke ikasleren batek hartzea bere papera.

Irakasleak beraz, hasteko, bi erregeta ezkutatu ditu, ikasleek ikusten ez diotela ziurtaturik. Eta jarraian, erregeta horien erregeta unitate kopuru baliokidea zein den esango du irakasleak, honako galderak egiten joanen da: “Zein erregeta ditut nire eskuetan?” Umeak, bat banaka, enigma hori asmatzen saiatuko dira. Ikasleek aukera posibleak esaten dituzten ahala, ikaslea soluzio horiek guztiak apuntatzen joanen da arbelean.

Ariketa hau zaildu egin daiteke, bi erregeta soilik gorde beharrean, kopuru handiago gordeta.

- Akzio-fasea: ikasleak irakasleak ezkutatu dituen bi erregeta horien inguruan pentsatzen ariko dira buru belarri. Bere buruan imajinatzen hasiko da irakasleak aipatzen dituen erregela baliokideekin zein izan daitezkeen gordeak

dituenak. A ikasleak esanen du, “txuria eta gorria”, D eta E ikasleek, “horia eta berde iluna”, modu honetan ikasle guztiek beren erantzunak botako dituzte.

- Formulazio-fasea: Honetan esaterako, D ikasleak esaten dio Ari, “txuria eta gorria ezinezkoa da izatea, horiek oso txikiak dira, eta irakasleak esaten dituenak askozaz luzeagoak dira”.
- Balidazio fasea: fase hau emanen da irakasleak gordeta zeuzkan bi erregeletak ateratzen dituenean, eta benetan zein diren konprobatzen dutenean ikasleek.

4. INPLIKAZIO PEDAGOGIKOAK, PSIKOLOGIKOAK EDO SOZIALAK ESKOLAN

Lehen Hezkuntzako ikasleek naturarekiko eta zenbakiekiko berezko edo interes naturala dute. Hala ere, horietariko asko eskolatik matematiken beldur atera ohi dira, zerbait zaila eta aspergarria dela kexatzen direlarik. Aktibitate akademiko bat bezala besterik ez dute ikusten esparru hau, eta ez benetan ikusi beharko luketen bezala, beraiek bizi diren mundua ulertzeko modura. Gorroto horren ondorioak larriak dira, izan ere, ikasle askoren bizia mugaturik ikusten baita eta matematiken garapenaren gaitasuna izan beharko lukeena baino baxuagoa baita. Lehen Hezkuntzako ikasleek eremu hau curriculum osotik gutxien baloratzen dute.

Hori horrela izatea bi arrazoiengatik izan daiteke: alde batetik, materia hau lantzerako orduan esperientzia egokien aurrean ez digutelako jarri, edo bestela, benetan esan nahi dutena ez dugulako ulertu.

Matematikek ikuskatzeko, analizatzeko, pentsatzen eta inguratzen gaituen mundua azaltzeko aukera eman behar digute.

Gure geletan, nahi baino gehiagotan, matematika idealak aurkezten zaizkigu, emaitza itxiekin, akatsak egiteko aukerarik ez da ematen, edozein testuinguru historikoetatik kanpo, etab.

Matematika hilak, perfektuak emaitzei dagokienean, baina besterik ez. Matematika estatikoa, eboluziorik gabea, eta kasu askotan, aplikaziorik gabe ere bai.

Baina ziur nago nire lan honetan luzatu dudan proposamenaren bitartez umeek matematikenganako duten interes hori aldatuko litzatekeela, positiboki gainera dudarik gabe. Proposatu den metodo pedagogikoak, eredu sistemikoan oinarritzen dena, material fisikoen erabilerarekin lagunduz, umeak arloan oso motibatuak egotea eragingo du eta jardueretan parte hartzeko gogotsuago egonen dira, inolaz ere.

Egia da, orain arte ikusten ari garen bezala, irakasle askori kostatzen ari zaiola betiko eredu transmisibotik ateratzea, izan ere, beraiek oso eroso sentitzen baitira

Aritmetika lantzeko jardueren proposamena, material fisikoak erabiliz eta egoera didaktikoetan oinarrituz

modu honetan irakasten, eta zaila egiten da aldaketa egitea. Baina kontzienteak izan behar dute irakaskuntza metodologia hori aldatuta lor daitezkeen onurez.

Baina hala eta guztiz ere, zalantzarik ez dago eredu transmisiboaren aurrean honek ekarriko dituen aukerak ikasleek behar bezalako ikaskuntza edukitzeko, eta ezagutza berri horien ulermenaren ondotik, edozein egoera adidaktikoetan ere aplikatzeko ikaskuntza horiek, izan ere, lortzen den ezagutza esanguratsua izaten baita beraientzat, beraiek izan baitira arduradun aurkeztu zaien arazoari konponbide bat aurkitzeko estrategiak asmatzen aritu direnak.

ONDORIOAK

Lan honen bidez erakutsi nahi da ikasgela barruan matematiken ikaskuntzan material desberdinak erabiltzeak daukan garrantzia. Beharrezkoa da azpimarratzea, ez dela posible izan oraindik ere ikasle talde batekin material mota hauek erabiltzea, izan ere, praktikaldia aurreko urtean burutu bainuen, beraz, ezinezkoa izan da aurkeztu diren errekurtsio desberdinekin esperimentatzea. Hori hala izanik ere, ikasle bezala nire esperientzia pertsonalarengatik, baieztatu dezaket material egituratu honen erabilera matematikako saioetan bere ikaskuntza errazteko oso lagungarria dela.

Alde batetik, eduki batzuk eskuratzea eta barneratzea ahalbidetzen dute, zeina bere erabilerarik gabe oso konplexua izango litzatekeena, izan ere, matematiken arloan oso abstraktuak diren edukiak egon badaude, eta beharrezkoa da ikasleei eskura ematea bestelako errekurtsioak, modu horretan ikus errazago ikus dezaten ikasgelan landutako edukien aplikapena eguneroko egoeretan.

Bestetik berriz, matematika saioetan ikasleak gehiago inplikatzeko laguntzen dute berauek, are gehiago, ikasle bati gelan egin duenaren inguruan galdetuz gero, eta egunean zehar material hauetako baten bat erabili badute, aipatuko duten lehenengo gauza izanen da. Honek denak ikasleak motibatzen laguntzen du, eta horrek modu berean beraz, ikaskuntzan izugarri lagunduko du.

Gainera, esan bezala, aurreko nahiz eta praktikak aurrera eramateko aukerarik ez duten eduki ikastetxe batean, aurreko urtean ikusi ahal nuen, material hauek erabiltzen ziren jarduerak desberdinak burutzeako orduan. Esan beharra da eduki zenbait ulertzeko orduan zailtasunak zituzten ikasleek, ariketak errekurtsio hauek erabiliz asko errazten zuela horien ulermena. Eta horrez gain, atzeman ahal izan zen baita ere, ikasleen gehiengoa ariketa mota horiek egiteko desiratzen zeudela, asko motibatzen baitira eta beraien parte hartzea modu horretan handiagoa baita.

Horretaz gain, jarduerak guztiak egoera didaktikoen teoriarik oinarritu izana, nahiz eta eraginkorrak izan diren edo ez, ez jakin, lehentxeago aipatu dudako arrazoi beragatik, irakurri dudako guztiarengatik argi dago nahiz eta oraindik ere du sistema eskolaren

martxan jartzen kostatzen ari den, etorkizunera begira ikasleen ikaskuntzan onura handiak ekarriko dituela zalantzarik ez dago. Izan ere, eredu honetan ikaslearen parte hartzea oso aktiboa da, asko hausnartu behar du bere gain, arazoen soluzioak irakaslearekin eta inguruarekin elkarreraginez lortu behar ditu, irakasleak soilik ezagutzak eskuratzeko bideratzen diolarik, eta prozesu konplexua dela ematen ahal duen arren, ikasleari aukera ematen dio ikaskuntza esanguratsua lortzeko. Ez eredu transmisiboan egin ohi zen bezala, irakasleak bere jakintzak transmititu ikasleei, beraiek ezeren inguruan pentsatu gabe, eta hauek, esaten duen guztia buruz ikasi, ulertu edo ez ulertu.

Beraz, argi eta garbi dago material egituratu desberdinen erabilerak ikasleen matematikaren ikaskuntzan laguntza handia emanen diela lehen hezkuntzako ikasleei, baina ez da edozein modutan erabili behar material hori, oso argi eduki beharra da material horren erabilera. Gelan aurrera eramaten den beste edozein ariketa motan bezala, zerbait programatua izan behar da, eta helburu jakin bat duena, eta ondotik burututako jardueraren ondotik ikasleekin horren inguruan hausnartu beharko da.

Esandako guztiaren ondotik, beraz, esan material egituratu honen erabilerak asko laguntzen duela matematikako saioetan, eta beharrezkoak direla, baina oso garrantzitsua da aipaturiko zenbait aspektu kontutan edukitzea beraien erabileran, izan ere, material hauek ikaskuntzarako lagungarri diren lanabes bezala ikusi behar baitira, eta ez distraitzeko tresna bezala edota nahitaez beraien erabilera ikasteko bitarteko edo baliabide bezala. Eta nola ez, horiek aurrera eramaterako orduan irakaslea egoera didaktikoen teoriaraino oinarritzen bada, ikasleei beren kabuz arazoen soluzioak bilatzen uzten, berak ikasleek ezagutzak eskura ditzaten bideratu soilik eginez, zalantzarik ez dago ikasleek ikaskuntza esanguratsua lortuko dutela, eta emaitza onak eskuratuko dituztela.

CONCLUSIONES

Con la realización de este trabajo se quiere mostrar la importancia que tiene en la enseñanza de las matemáticas dentro del aula el uso de materiales manipulativos. Es necesario recalcar que no ha sido posible poner en práctica los ejercicios propuestos, ya que este año no he tenido la oportunidad de hacer las prácticas, por lo tanto, ha

sido imposible experimentar con los recursos mencionados anteriormente. Aún así, por la experiencia personal que tengo como estudiante, puedo afirmar que el uso de este material en las clases de matemáticas puede facilitar mucho el aprendizaje.

Por un lado te permiten alcanzar y afianzar una serie de contenidos que sin su utilización resultaría complejo, puesto que en el área de matemáticas suelen existir contenidos muy abstractos y es necesario dotar a los alumnos y alumnas de otra serie de recursos que les permita ver la aplicación de los contenidos trabajados a situaciones cotidianas de su día a día.

Y por otro lado, en la mayoría de las ocasiones favorecen una mayor implicación del alumnado en las clases, es más, si a un alumno o alumna le preguntas que ha hecho en clase, si a lo largo del día ha utilizado alguno de estos recursos, será lo primero que mencione. Todo esto hace que la motivación por parte de los alumnos y alumnas aumente mucho, aspecto que favorece el aprendizaje enormemente.

Además, durante el periodo de prácticas docentes (practicum) el año pasado, donde se llevaron a cabo actividades con distintos materiales y recursos se pudo observar que niños y niñas que tenían serias dificultades para comprender ciertos contenidos, si se realizaban actividades con estos recursos se facilitaba mucho su comprensión, además se observó que la gran mayoría del alumnado estaba deseando realizar este tipo de actividades, aumentando claramente su participación y motivación.

Además de eso, el hecho de haber basado todos los ejercicios en la teoría de las situaciones didácticas, aunque no sepamos a ciencia cierta si serán eficaces o no, por las razones ya mencionadas anteriormente, por todo lo que me he podido informar, aunque todavía en muchas escuelas esté costando la aplicación del modelo sistémico, no hay duda de que de cara al futuro traerá muchos beneficios en el aprendizaje de los alumnos. Dado que en este modelo se le tiene muy en cuenta al alumno, juega un rol muy activo, reflexiona mucho sobre las diferentes situaciones que se le ponen de frente, y intenta buscarles soluciones por sí mismo, de una forma autónoma, interaccionando tanto con el medio como con el docente. En este caso, el profesor se limitará a guiarle en el proceso para que alcance el nuevo conocimiento, y aunque parezca un proceso complicado para unos niños, posibilita a los alumnos adquirir un

conocimiento significativo. Y no como ocurre en el modelo transmisivo, donde el profesor se limita a transmitir sus conocimientos, y el alumno no hace más que memorizar todo lo que el profesor reproduce, sin que muchas veces no se logre comprender lo que está hablando.

Por lo tanto, parece evidente que la utilización de diferente material estructurado es una gran herramienta de apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos y alumnas de primaria, pero no se trata de utilizar diferente material sin ton ni son, ya que su utilización no es la panacea, sino que, como en cualquier otro tipo de actividad que se realice en el aula, debe ser algo programado y con un objetivo claro y una posterior reflexión con los alumnos y alumnas de la actividad llevada a cabo.

Así pues, podemos concluir indicando que la utilización de diferente material estructurado en las clases de matemáticas es de gran ayuda y casi necesario, pero que para su utilización es necesario tener en cuenta una serie de aspectos antes mencionados, ya que hay que entender estos materiales como una ayuda para el aprendizaje, no como un simple instrumento de distracción o como único medio para la enseñanza de las mismas. Y como no, si en la secuenciación de dichas actividades el docente se basa en la teoría de las situaciones didácticas como modo de enseñanza, dejándoles a los alumnos que ellos intenten encontrar la solución a diferentes problemas planteados, limitándose su trabajo a guiarles a que consigan ese objetivo, está claro que los alumnos lograrán un aprendizaje significativo y buenos resultados.

ERREFERENTZIAK

Márquez, A.D. (1967). *La enseñanza de las matemáticas por el método de los números en color o método cuicinaire*. Buenos Aires: Ateneo

Cascallana, M. (1988). *Iniciación a la matemática*.

HELMING, H. (1970): El sistema Montessori, Barcelona, Miracle.

Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós Ibérica. Lacasta, E.;

Wilhelmi, M.R. (2013). *Matematikaren didaktika apunteak*. Iruñea: NUP

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*

Piaget, J. (1973). *La representación del mundo en el niño*. Madril: Morata.

González Marí, J. L. *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para*

Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. {Erabilgarria

(2013/12/14): http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO.Consideraciones_generales.pdf}

Etxebarria, T. (2004). *Jolasaren oinarri teorikoak eta umeen jolasak*

Rousseau, J.J. (1997). *Emilio o de la educación*